LAZER SİLAHLARININ GÜCÜ

# HOW IT WORKS™



MODERN DÜNYANIN 7 HARİKASI



\+ > SÜPER DRONLAR GELİYOR

\> İLK MODERN BİLGİSAYAR

\> AYNALAR IŞIĞI NASIL YANSITIR?



DÜNYA'YA ÇARPABİLECEK TEHLİKELİ ASTEROİTLER



FOSİL YAKITLARA KARŞI TEMİZ ENERJİ



SES DUVARINI AŞAN TEKNOLOJİ HARİKALARI

# BEYİN

## HAKKINDA BİLMEDİĞİNİZ 10 ŞAŞIRTICI GERÇEK



MUTANTLAR EVRİMİN ÖNCÜLERİ

KASIM ARALIK 2022/6 SAYI: 44

ISSN 2651-3994

FİYATI: 29,90 TL

KKTC FİYATI: 37,00 TL



Dr. Sergio Canavero, insanlarda kafa naklinin mümkün olduğu konusundaki açıklamaları ve bu konudaki çalışmalarıyla bir dönem epey popüler olmuştu.

(IBM)

**HOW IT WORKS artık iki ayda bir yayımlanıyor. Sonraki sayı 1 Ocak'ta bayilerde!**

# Sizce beyin nakli mümkün olacak mı?

Beyni diğer organlardan ayıran çok önemli bir özellik var: Naklinin mümkün olmaması. Hatta düşündüğünüzde çılgınca geliyor ama bedeni iflas etmiş bir beyni başka bir bedene aktarmayı başarsanız bile bu aslında beyin nakli değil vücut nakli oluyor. Her ne kadar sinirler arasındaki bağlantıların milyarlarca olması yüzünden bu bağlantıların yeni bedende tekrar yaratılması neredeyse imkânsız olsa da bu konudaki çalışmalar halen sürüyor. Bilim ve teknolojide son 100 yılda ortaya konan gelişmelere bakılırsa beyni (ya da kafayı) teknik olarak bulunduğu bedenden başka bir bedene aktarmak (ya da ona başka bir beden nakletmek) mutlaka günün birinde mümkün olacak dersek çok iddialı bir tahmin yapmış olmayız. Asıl soru ise şu: Peki biz bunu görebilecek miyiz? İşte size güzel bir beyin jimnastiği. Tahminlerinizi merakla bekliyorum (sahin@doganburda.com). Sizi yönlendirmemek için kendi tahminimi buraya yazmayacağım ve sadece bana tahminini yollayan okurlarla paylaşacağım.

Bu ay bizi biz yapan ve evrendeki bilinen en karmaşık obje diyebileceğimiz insan beyni hakkında harika bir yazı hazırladık. Birbirinden ilginç 10 başlık altında topladığımız bu şaşırtıcı bilgilerin aklınıza takılan pek çok soruyu cevaplayacağını düşünüyoruz.



**Şahin Ekşioğlu**
YAYIN YÖNETMENİ

DERGİLERDE BU AY




UZAYLI SİNYALİ ALIRSAK NE YAPACAĞIZ?




AY'A GERİ DÖNMEYE HAZIRIZ!

1-30 KASIM TARİHLERİ ARASI

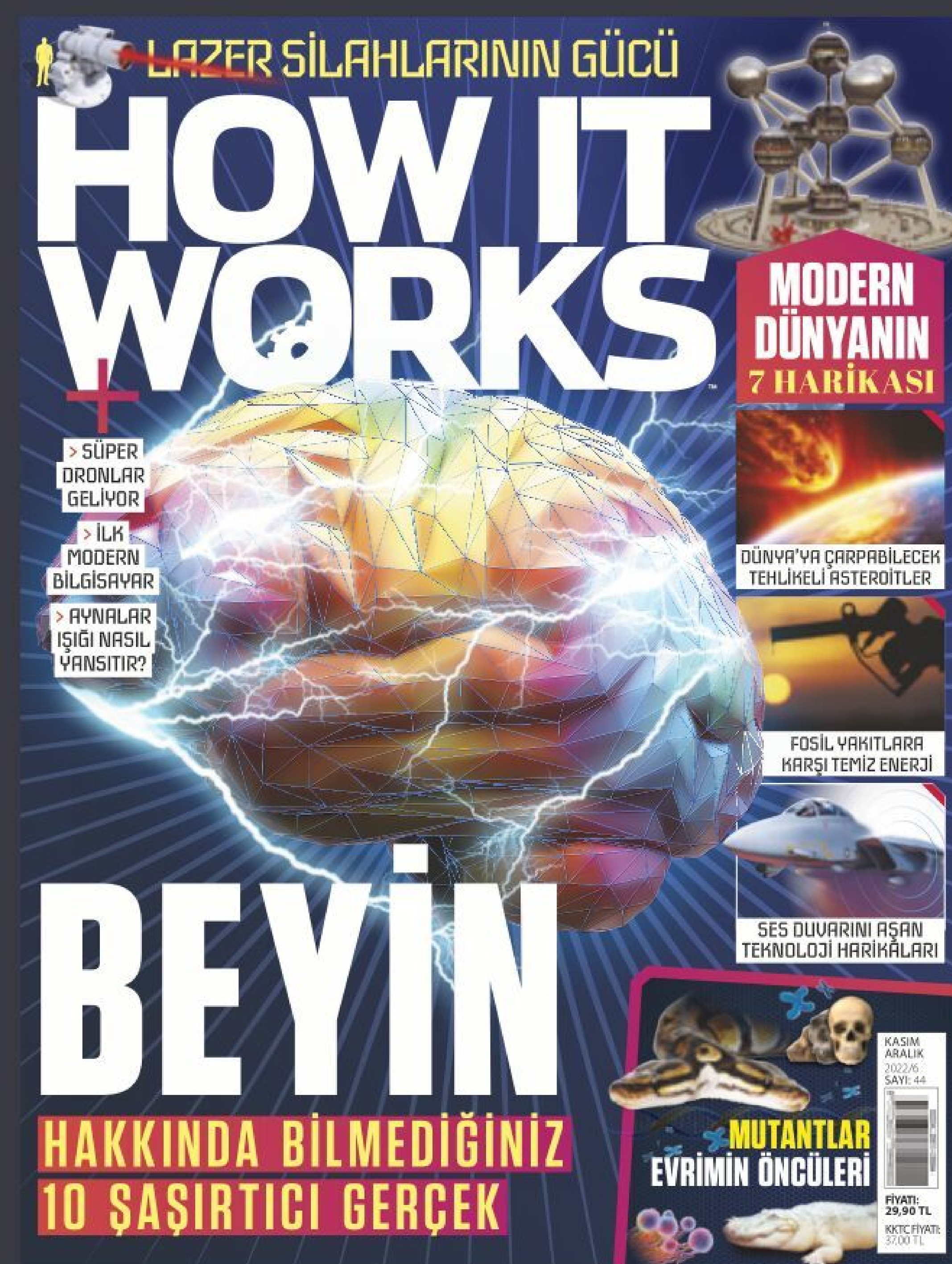
# dergiburda.com

ÜZERİNDEN ABONELİK SİPARİŞLERİNE

50 TL HEDİYE!













**100 TL HEDİYE!**










**60 TL HEDİYE!**

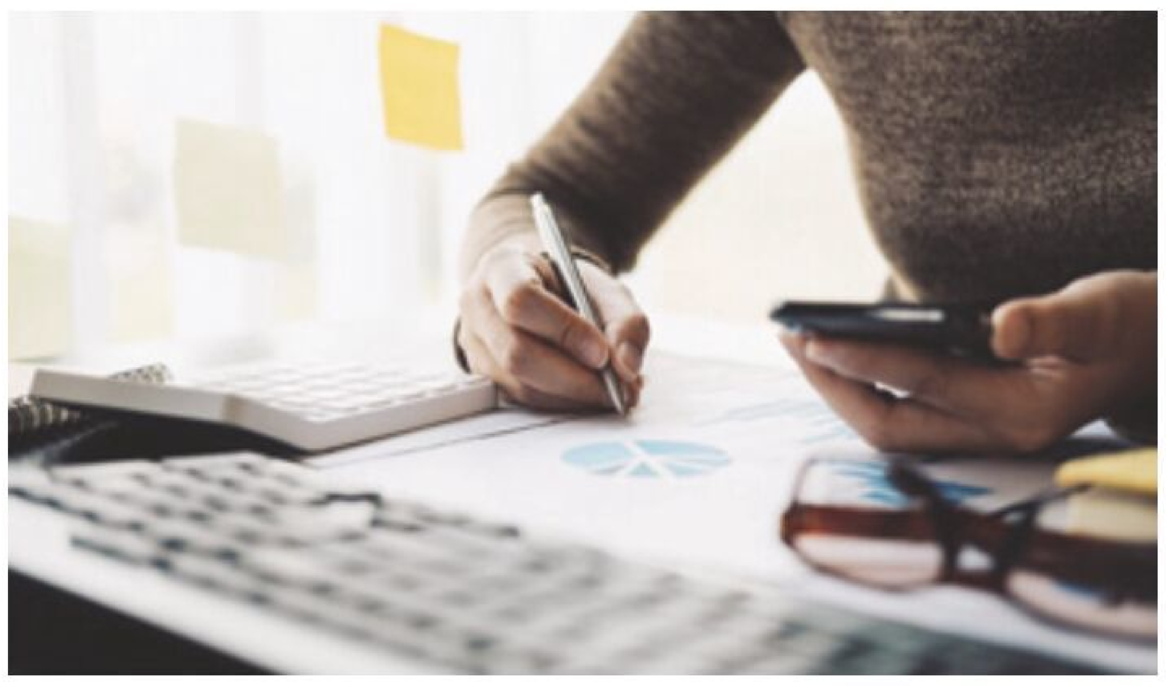



**40 TL HEDİYE!**

- Hediye çeki sadece dergiburda.com sitesindeki geçmiş sayılar kategorisinde yer alan dergilerimizde kullanılabilir.
- Abonelik dergiburda.com adresinden hesap oluşturularak satın alınmalıdır.

- Tek sayı siparişleri ve dijital abonelik kampanyaya dahil değildir.
- Doğan Burda kampanya koşullarını değiştirme ve kampanyayı bitirme hakkını saklı tutar.

DOĞAN BURDA DERGİ


evim ÖZEL
evimdergisi.com.tr
SÜRDÜRÜLEBİLİR BİR YAŞAM İÇİN KAYNAKLARIMIZI KORUYALIM
ENERJİDEN VE PARADAN KAZANDIRAN İPUÇLARI
EVDE TASARRUF
DAHA AZ HARCAYIP DAHA ÇOK BİRİKTİRİN
• DEVİR TASARRUF DEVRİ: FATURA DETOKSU NASIL YAPILIR?
• AKILLI ALIŞVERİŞİN SIRLARI
• EVİNİZİ YENİLERKEN DE HESAPLI OLUN
• KENDİ SEBZENİZİ YETİŞTİRİN
• GİYSİLERİNİZ UZUN ÖMÜRLÜ OLSUN!
• EVDEN PARA KAZANMANIN YOLLARI
100+ İPUCU
İLE PARANIZI EN DOĞRU ŞEKİLDE KULLANIN
"0" Emisyon
"0" Fatura ile
Sen de Güneşlen!
Atıksız yaşam
Mutfakta atıksız yaşam için uygulanabilir ve kolay ipuçları
Evde bakım
Ev yapımı kişisel bakım tarifleriyle de tasarruf edin!
solarçatı katkılarıyla
ISSN: 2687-3613
49.00 TL.
2022/01











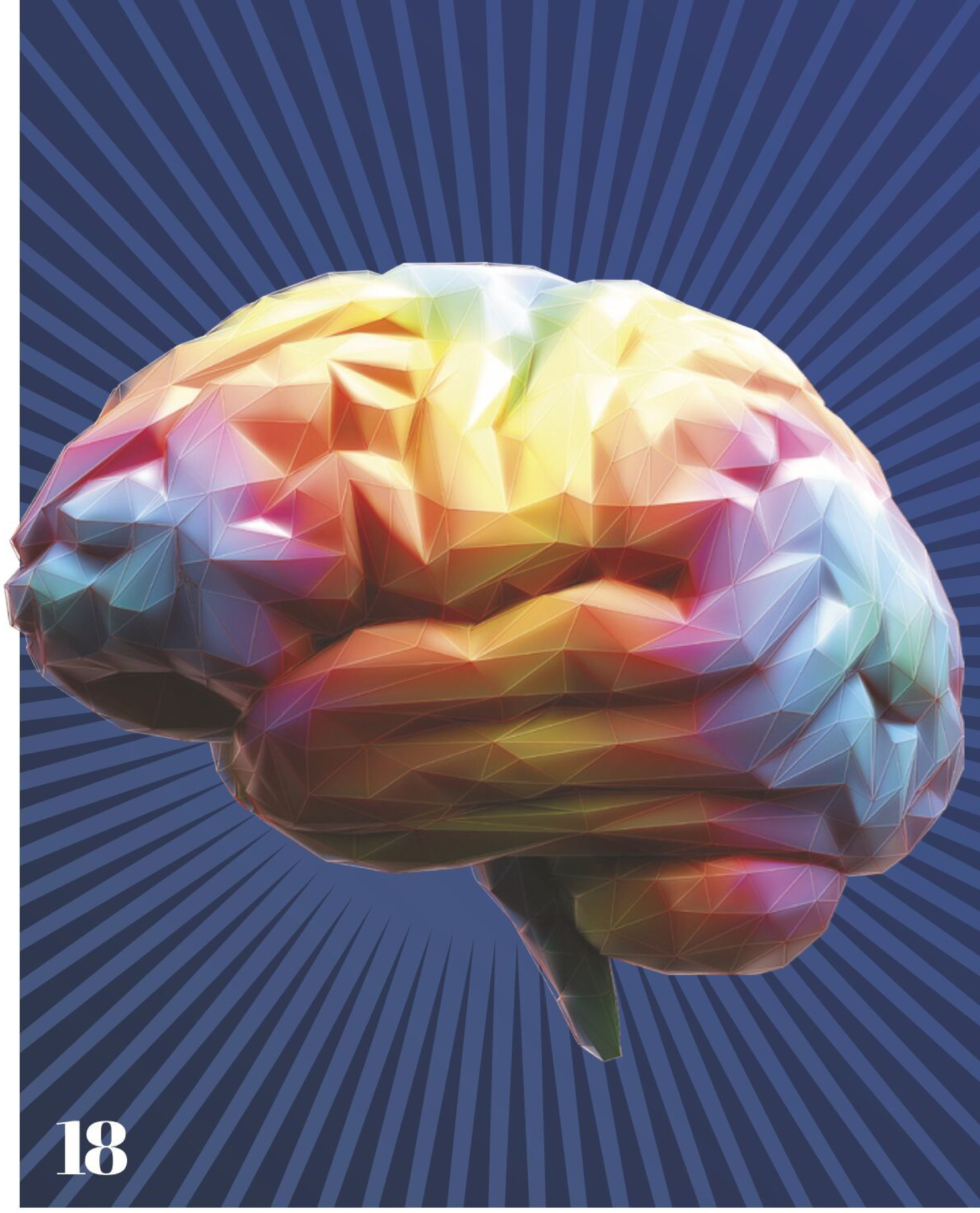




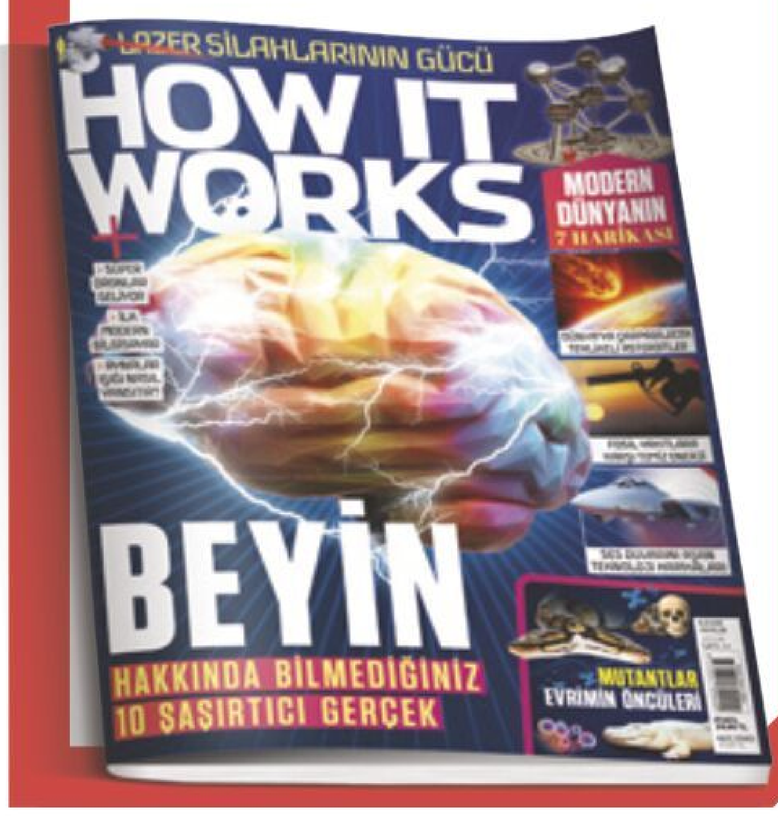


# İÇİNDEKİLER

Sayı 44





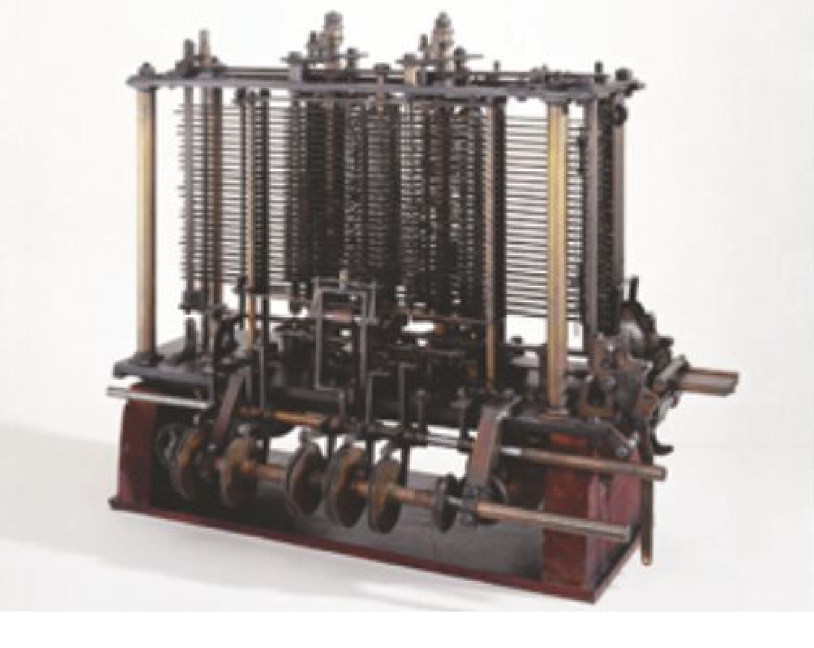












## ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK BÖLGESİ

Telefonunuzda QR kod okuyucu yoksa ücretsiz bir QR kod okuyucu uygulaması indirin. Çoğu iPhone ve Android modelinde bütünleşik QR kod okuyucu vardır. Bu özelliği nasıl kullanacağınızı öğrenmek için **www.howitworks.com.tr/qr** adresine bakabilirsiniz.


Tepesinde AG BÖLGESİ logosunu gördüğünüz sayfalardaki QR kodunu telefonunuzla tarayın. İnternet tarayıcınızda açılan sayfada "LAUNCH" butonuna tıklayın.

Mobil cihazınızı sayfanın üzerinde tutun ve sayfanın canlanmasını izleyin! Bu özelliğin çalışması için cihazınız internete bağlı olmalıdır.

### ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK NASIL ÇALIŞIR?

QR koduyla açılan uygulama, kameranızın gördüğü her şeyi saniyede 30 kez okuyarak bizim önceden tanımladığımız şekilleri aramaya başlar. Tanıdığı bir şekli yakaladığı zaman, 3B artırılmış gerçeklik (AR) görüntüsünü o şeklin üzerine gelecek şekilde ekranınıza yansıtır. Çok akıllıca bir teknoloji!


BÜYÜMENİN ZAMANI GELDİYSE
BORSA İSTANBUL'A
Bekleriz
Borsa İstanbul Pay Piyasası her geçen gün yeni halka arzlarla büyümeye devam ediyor. 2022 yılının Ocak-Temmuz ayları arasında 27 şirket daha halka açıldı. Türkiye sermaye piyasalarından aldığınız güçle yeni büyüme hikâyeleri yazmak için sizi de Borsa İstanbul'a bekliyoruz.
Halka arz,
• Finansman yapısını güçlendirir.
• İkincil bir halka arz imkânı sağlar.
• Organize bir piyasada anlık fiyat oluşumu ve paylara likidite kazandırır.
• Karar süreçlerinde ve yönetiminde profesyonelliği artırarak kurumsallaşmayı sağlar.
• Yurt içi ve yurt dışında bilinirliği artırır.
BORSA İSTANBUL
/borsaistanbul
www.borsaistanbul.com





## Dental bakteriler

Tükürük ile birlikte, bakteri salgıları plak olarak biriken yapışkan bir biyofilm oluşturur. Bakteriler dişlerin arasına gömülür ve ağzımızdan geçen şekerlerle beslenir. Bakteriler, dişlerimizin mine kaplamasını aşındıran bir asit salgılar. Düzenli fırçalama ve uygun bir ağız hijyeni rutini olmadan, mine çözüldükçe çürüme başlayabilir ve diş eti hastalığına yol açabilir.





## Mavi lavlar

Kawah Ijen patladığında safir görünümlü lav püskürtüyor. Patlamalarının alışılmadık doğası, büyük miktarlarda sülfür gazının bir sonucu. Erimiş kaya, Dünya'nın derinliklerinden yüksek basınç ve sıcaklıklarda ortaya çıktığında, yüzeye doğru akan sülfür gazı da ona katılır. Yaklaşık 600 santigrat dereceye kadar ısınan bu sülfür gazı atmosferik oksijenle tepkimeye girdiğinde mavi renkte yanar.



Tazmanya kaplanlarının soyu tükenmiş durumda, ancak bu durum on yıl içinde değişebilir

HAYVANLAR

# Bilim insanları nesli tükenmiş Tazmanya kaplanlarını geri getiriyor

MINDY WEISBERGER

Nesli tükenmiş bir tür hayata döndürülebilir mi? Bilim insanları, Avustralya'da yaşayan etobur bir keseli hayvan olan Tazmanya kaplanını diriltmek için gen düzenleme yöntemini kullanarak bu yönde 'dev bir adım' atıyor. Yaklaşık bir asır önce insan avcılar ve yerli olmayan türlerin otlak, sulak alan ve orman habitatlarına girmesiyle nesli tükenmişti.

Melbourne Üniversitesi ile Dallas'taki genetik mühendisliği şirketi Colossal Biosciences arasında bir işbirliği olan projedeki araştırmacılar, bu sözde yok oluşun on yıl içinde Tazmanya kaplanlarını (Thylacinus cynocephalus) vahşi doğaya yeniden yerleştirebileceğini ve hayvanların bir zamanlar dolaştığı Avustralya ekosistemlerinde dengenin yeniden sağlanmasına yardımcı olabileceğini öne sürüyor. Ancak bu tür çabalar, günümüzde yüzlerce tür yok olmanın eşiğine gelmişken, yüksek teknolojili çözümlere insanların çoktan yok ettiği hayvanları yeniden diriltmek için öncelik verilmesi konusunda da soru işaretleri yaratıyor.

Melbourne Üniversitesi'ndeki Thylacine Entegre Genomik Restorasyon Araştırma (TEGRA) Laboratuvarı'ndaki bilim insanları, korunmuş thylacine DNA'sından thylacine genomunu diziledi ve yaşayan keseli hayvanlardan hangilerinin genetik olarak thylacine'lere en çok benzediğini belirledi. Colossal'ın CRISPR gen düzenleme teknolojisi, grubun yakın akraba bir canlı keseli türü olan yağ kuyruklu keseli fareden *(Sminthopsis crassicaudata)* hücreler almasını, bir şablon genom oluşturmasını ve ardından bunu düzenleyerek bir thylacine genomu üretmesini ve yaşayabilir thylacine embriyoları yetiştirmesini sağlayacak.

Melbourne Üniversitesi'nde epigenetik profesörü ve TEGRA Laboratuvarının lideri olan ekip üyesi Andrew Pask yaptığı açıklamada, "Bu ortaklık sayesinde, yaklaşık bir asır önce avlanarak soyları tükendiğinden bu yana yaşayan ilk yavru thylacine'e on yıl içinde sahip olabileceğimize inanıyorum" dedi. "Artık Avustralya'nın tehdit altındaki keseli hayvanlarını korumak için dev adımlar atabilir ve kaybettiğimiz hayvanların soyunu tüketme gibi büyük bir zorluğun üstesinden gelebiliriz."

Tazmanya kaplanları ya da thylacine'ler Avustralya'da yaklaşık 4 milyon yıl önce ortaya çıktı ve bir zamanlar kıta genelinde yaygındı. Adlarına rağmen kaplanlara pek benzemiyorlardı; aslında köpeğe benzeyen kafaları ve belirgin şekilde işaretlenmiş sağrıları nedeniyle bazen 'çizgili uzun köpekler' olarak anılıyorlardı. Kısa kulakları ve bacakları, uzun ve sert kuyrukları olan Thylacine'ler yaklaşık 60 santimetre boyunda ve 17 ila 20 kilogram ağırlığında bir Amerikan çakalı büyüklüğündeydi.

Thylacine'ler yaklaşık 2.000 yıl önce Avustralya anakarasının büyük bir kısmında yok oldular ve 1800'lerde Avrupa kolonizasyonu sırasında Tazmanya'da yaklaşık 5.000 kişilik bir nüfus olduğu tahmin ediliyordu. Ancak 1920'lere gelindiğinde binlerce Tazmanya kaplanı, keseli hayvanları yanlışlıkla çiftlik hayvanları için bir tehdit olarak gören avcılar tarafından katledilmişti. Vahşi doğada görülen son Tazmanya kaplanı 1930'da öldürüldü ve esaret altındaki Benjamin lakaplı son kaplan da 1936'da Hobart Hayvanat Bahçesi'nde öldü.

Colossal CEO'su ve kurucu ortağı Ben Lamm, soyu tükenme projesindeki araştırmacılara göre, Tazmanya kaplanlarını diriltmenin bir koruma başarı hikayesi olacağını; sadece insan faaliyetleri nedeniyle kaybolan bir türü geri getireceği için değil, aynı zamanda Avustralya'daki tehdit altındaki türler için bir yaşam çizgisi oluşturacağı için, "gelecekteki keseli koruma çabaları için gebelik ve genetik kurtarma teknolojileri geliştirmek" olduğunu söyledi. "Gezegenimizin biyolojik çeşitliliği risk altındayken, yaşamı sürdürmek için gerekli olan türlerin ve ekosistemlerin korunmasına bilimsel kaynaklarla katkıda bulunmaya devam edeceğiz."



Güneybatı Almanya'da Tuna Nehri yakınlarında bulunan erken ortaçağ silah ve mücevherleri

TARİH

## ZENGİN ALMAN TAŞ DEVRİ VE ERKEN ORTAÇAĞ MEZARLARI KEŞFEDİLDİ

STEPHANIE PAPPAS

**Aralarında Taş Devri çanak çömlekleri ile kılıç ve mücevherlerin bulunduğu Ortaçağ mezarlarının da yer aldığı arkeolojik hazineler, Almanya'daki Tuna Nehri yakınlarında uzun bir insan yerleşimi tarihini ortaya çıkardı. Arkeologlar bölgede, MÖ 3.000 yıllarına tarihlenen ve Corded Ware kültürüne ait ayırt edici çanak çömlekler içeren Neolitik veya Taş Devri'ne ait bir mezar keşfetti. Ayrıca MS 500 ila 600 yıllarına tarihlenen ve kılıç, mızrak, kalkan, içki bardağı ve küpe gibi eşyalar içeren 140 erken ortaçağ mezarı buldular. Belediye Başkanı Martin Numberger, "Gutmadingen bölgemiz muhtemelen daha önce tahmin ettiğimizden çok daha eski" dedi. Bölge daha önce, buradaki yerleşime dair ilk yazılı kayıtlara dayanılarak 1273 yılına tarihlendirilmişti.**

**Taş Devri mezarı, Corded Ware halkının varlığına işaret ediyor. Bu insanlar muhtemelen inek ve koyun gibi hayvanları besleyen çobanlardı ve bazıları arpa gibi erken ekin tarımıyla da uğraşıyordu. Erken ortaçağ mezarları, MS 476 yılında yıkılan Batı Roma İmparatorluğu'nun sona ermesinden sonraki yüzyıla kadar uzanmaktadır.**

**Biliyor muydunuz?**
Europa, uydumuz Ay'dan biraz daha küçüktür

UZAY

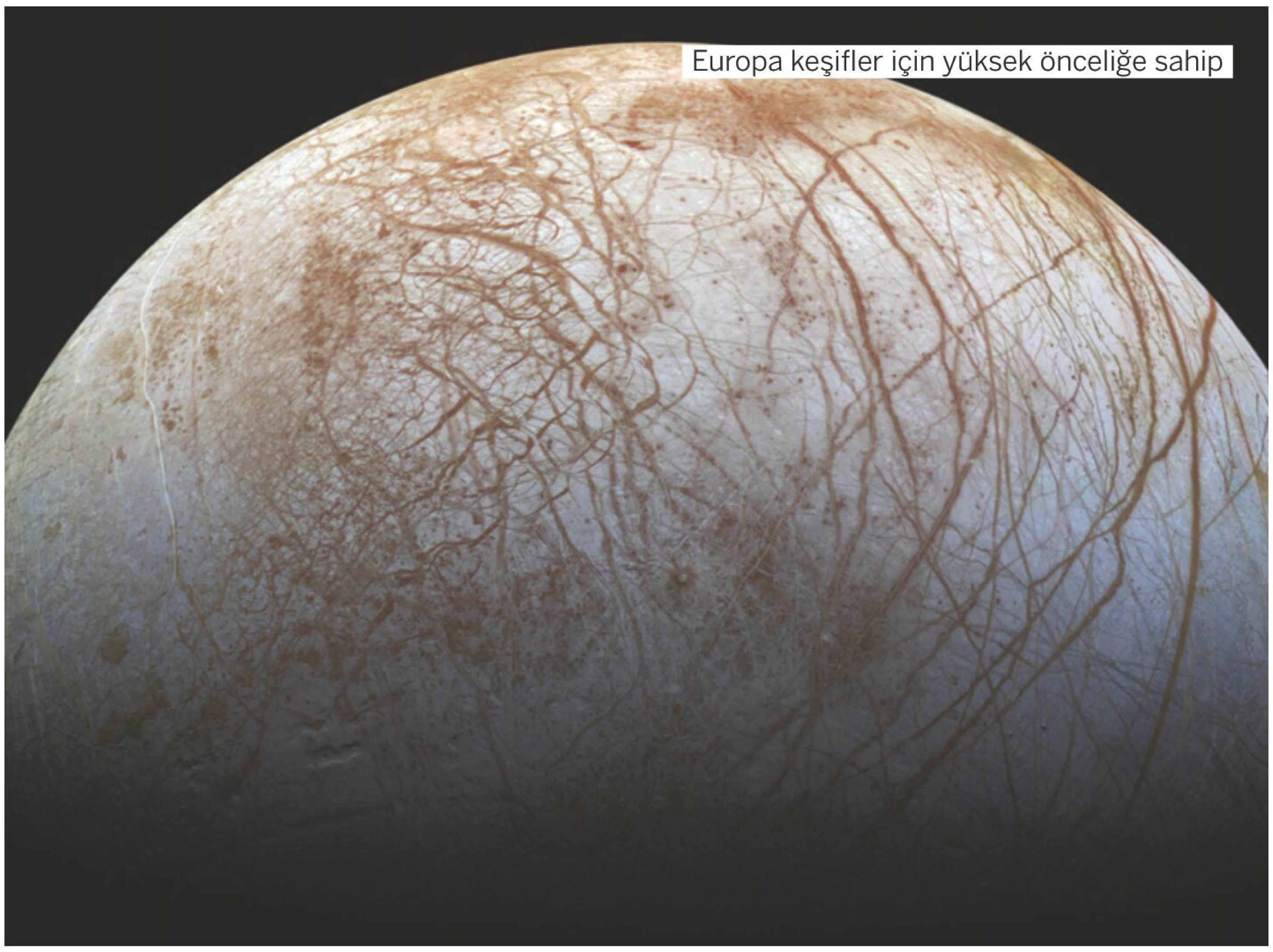
# Europa'nın buzlu kabuğu su altı karı olabilir

STEPHANIE PAPPAS

Jüpiter'in buzul uydusunun kabuğu kısmen, aşağı yerine yukarı doğru yüzen saf su altı karından oluşuyor olabilir. Yakın zamanda yapılan bir araştırma Europa'nın buzlu kabuğunun kısmen buz kristallerinin kabarık bir birikimi olan 'frazil buzu' tarafından inşa edilmiş olabileceğini buldu. Bu, buz sahanlığının kendisinden büyüyen buzda bulunan tuzun bir kısmını tutmaktadır, yani Europa'nın buz tabakaları sanılandan daha az tuzlu olabilir. Texas Üniversitesi Jeofizik Enstitüsünde yüksek lisans öğrencisi olan Natalie Wolfenbarger, "Europa'yı keşfederken, okyanusun tuzluluğu ve bileşimiyle ilgileniyoruz, çünkü bu, potansiyel yaşanabilirliğini ve hatta orada yaşayabilecek yaşam türünü yönetecek şeylerden biri" dedi.

Astrobiyologlar için Europa ilgi çekici bir yer. Uydu, 65 ila 160 kilometre derinliğinde bir okyanusla kaplıdır ve 15 ila 25 kilometre kalınlığında bir buz kabuğuyla örtülü. Dünya'nın dörtte biri büyüklüğünde, ancak okyanusu Dünya okyanuslarının iki katı su barındırıyor, bu da onu Dünya dışı yaşamı aramak için ilgi çekici bir yer haline getiriyor. NASA'nın yeni yörünge aracı Europa Clipper, yaşam için uygun bir ortam olup olmadığını görmek üzere Ekim 2024'te fırlatılacak. Austin'deki Texas Üniversitesinden bilim insanları Europa Clipper'ın buz tabakasına ve hemen altındaki okyanusa bakacak olan buza nüfuz eden radar cihazının geliştirilmesine öncülük ediyor. Bu çabanın bir parçası olarak araştırmacılar buz tabakasının nasıl yapılandırılmış olabileceğini anlamak istediler. Bir örnek olarak Dünya'ya döndüler ve Antarktika'nın buz tabakalarının altında buzun iki ana şekilde oluştuğunu incelediler. Konjelasyon buzu buz sahanlığı yüzeyinden büyürken, frazil buzu soğuk deniz suyunda oluşur ve yukarı doğru sürüklenir.

Europa'da muhtemelen düşük bir sıcaklık dağılımı var, yani sıcaklık derinlikle çok az değişiyor. Bu koşullarda frazil buzu yaygın olarak görülür. Eğer frazil buzu Europa'da da yaygınsa, bu durum Ay'ın buz kabuğunun bileşiminde büyük bir fark yaratabilir. Konjelasyon buzu çevresindeki deniz suyunun yüzde 10'u kadar tuz içerebilirken, frazil buzu oluştuğu deniz suyundaki tuzun yalnızca yüzde 0,1'ini içerir. Bu durum Europa'nın buz kabuğunun yapısını ve gücünü etkilemekle kalmayıp, Clipper'ın radarının buza nasıl nüfuz edebileceğini de etkileyebilir.



Europa keşifler için yüksek önceliğe sahip



Katı, sıvı ve gaz kuralları, madde süperkritik hale geldiğinde yüksek ısı ve basınç altında geçerliliğini yitirir; bu durum Jüpiter gibi gaz devlerinde doğal olarak meydana gelir

İLGİNÇ HABERLER

# 'Süperkritik' maddenin aşırı fiziği basit olabilir

STEPHANIE PAPPAS

Büyük bir ısı ve basınç altında madde süperkritik hale gelir ve sıvı ile gaz arasındaki fark ortadan kalkar. Günümüzde yapılan araştırmalar, bu aşırı süperkritik durumdaki maddenin bilim insanlarının daha önce düşündüğünden daha az karmaşık olduğunu ortaya koyuyor. Aslında, süperkritik maddelerde sıvı benzeri ve gaz benzeri durumlar vardır ve ikisi arasındaki kırılma noktası madde genelinde şaşırtıcı derecede tutarlıdır. Bu, farklı malzeme türlerinde bu durumları yöneten evrensel kurallar olduğu anlamına gelebilir.

Londra Queen Mary Üniversitesinde fizikçi olan Kostya Trachenko, "Süperkritik maddenin iddia edilen evrenselliği, aşırı koşullarda maddenin yeni, fiziksel olarak şeffaf bir görüntüsünü ortaya çıkarıyor" dedi. "Bu, temel fizik açısından olduğu kadar yeşil çevre uygulamaları, astronomi ve diğer alanlarda süperkritik özelliklerin anlaşılması ve öngörülmesi açısından da heyecan verici bir olasılık."

Süperkritik akışkanlar halihazırda birçok endüstride kullanılıyor. Sıvıların ve gazların özelliklerini bir araya getirdikleri için, tehlikeli atıkların arıtılması ve petrol çıkarılması gibi bir dizi kimyasal tepkime ve süreçte kullanılabiliyorlar. Jüpiter ve Satürn'ün atmosferlerinde de bulunuyorlar.
Ancak süperkritik haldeki maddenin özelliklerini anlamak kolay olmadı. Katı, sıvı ve gaz arasındaki çizgiler bulanıklaştığında, maddenin hangi özellikleri onun en önemli özelliklerini açıklayabilir? Trachenko ve Queen Mary doktora sonrası araştırmacısı Cillian Cockrell iki özel parametreye odaklandı: ısı kapasitesi veya bir malzemenin ısıyı ne kadar iyi soğurduğu ve bir dalganın madde boyunca yayılacağı uzunluk.

Araştırmacılar, bu iki parametre birbirlerine karşı grafiğe döküldüğünde, süperkritik maddenin özelliklerinin daha sıvı benzeri bir halden daha gaz benzeri bir hale geçtiği belirli bir ters dönme noktasının ortaya çıktığını buldular. Dahası, bu tersine dönme noktası araştırmacıların incelediği tüm süperkritik sistemlerde benzer. Bunlar arasında süperkritik su, karbondioksit, nitrojen, kurşun ve argon gibi metalik elementlerden asal gazlara kadar uzanan bir grup madde yer alıyor. Trachenko, bunun temel bilim açısından heyecan verici olduğunu, çünkü ters dönme noktasının maddenin farklı fazları arasındaki geçişlerle ilgili mevcut teorilerle açıklanıp açıklanamayacağı veya yeni bir açıklamaya ihtiyaç duyulup duyulmayacağı konusunda yeni sorular ortaya çıkardığını söyledi. Trachenko, "Bilinenlerin sınırlarını zorladıkça, bu yeni heyecan verici soruları belirleyebilir ve cevaplar aramaya başlayabiliriz" dedi.

UZAY

# UZAK BİR YILDIZIN ETRAFINDAKİ DALGALANMALAR ASTRONOMLARI ŞAŞIRTIYOR

TEREZA PULTAROVA

**James Webb Uzay Teleskobu, gökbilimcilerin hâlâ açıklamaya çalıştığı uzak bir yıldızın etrafındaki gizemli eşmerkezli halkaları görüntüledi. Görüntü amatör bilim insanı Judy Schmidt tarafından Twitter'da yayınlandı. Görüntüde WR140 olarak bilinen bir yıldızın çevresinde giderek kaybolan düzenli dalgalanma benzeri halkalar görülüyor. Ancak bu halkalar tam olarak yuvarlak değil, biraz kareye benzer bir his veriyor ve uzaylı kökenleri hakkında tartışmalara yol açıyor.**

**James Webb Uzay Teleskobu uzmanı olan Mark McCaughrean, bir Twitter mesajında bu özelliği "çılgınca" olarak nitelendirdi. "Altı köşeli mavi yapı, bu #JWST MIRI görüntüsündeki parlak WR140 yıldızından kaynaklanan optik kırınımdan kaynaklanan bir kusurdur" diye yazdı. "Ancak kırmızı kıvrımlı kutu görünümlü şey gerçek, WR140'ın etrafındaki bir dizi kabuk. Gerçekten de uzayda ve bir yıldızın etrafında."**
**Astronomlar, bu gizemli olgu hakkında, şu anda inceleme aşamasında olan bilimsel bir makale sayesinde yakında daha fazla bilgi sahibi olacaklar. NOIRLab'da astronom olarak görev yapan Ryan Lau Twitter'daki mesaja "Evet, bu iç içe geçmiş 'köşeli' halkalar gerçek" diye yanıt verdi. "Bu konudaki makalemiz gönderildi, bu yüzden lütfen hikayenin tamamı için bizi takip etmeye devam edin."**



WR 140'ın etrafındaki garip eşmerkezli kabukların bu görüntüsü JJWUT tarafından çekildi

# Kalıcı kimyasallar baştan yok edilebilir

STEPHANIE PAPPAS

Çevrede asla parçalanmadıkları için 'kalıcı kimyasallar' olarak bilinen sentetik bileşikler aslında yok edilebilir, kafaları kesilerek. Bilim insanları, per- ve polifloroalkil bileşenler (PFAS) olarak bilinen bu kimyasalların 10 türü üzerinde çalışan basit bir imha tekniği keşfetti. Araştırmacılar bu yöntemin daha da fazla PFAS sınıfı maddedeki zayıflıkları ortaya çıkaracağını ve bu kimyasalların içme suyundan kolayca ve ucuza uzaklaştırılmasının yollarını göstereceğini umuyor.

PFAS bileşenleri, genellikle yüklü oksijen molekülleri içeren bir baş ve doğada hiçbir şeyin kıramayacağı bir bağla birleşen karbon ve flor atomlarından oluşan bir kuyruktan oluşur. Sonuç olarak, PFAS bileşikleri toprakta, havada, suda ve hatta kanda düşük seviyelerde kalmaya devam eder. Kimyasallar vücudun hormonlarıyla etkileşime girebilir, kolesterol seviyelerini yükseltebilir, doğurganlığı etkileyebilir ve bazı kanser risklerini artırabilir.

PFAS kimyasalları su arıtma tesislerinden etkilenmeden geçebiliyor ve mevcut temizleme yöntemleri son derece pahalı. Filtreleme ve PFAS kimyasallarını çöplüklere gömme, daha sonra sızma riskini artırıyor. Diğer temizleme yöntemleri ise genellikle zararlı yan ürünler üretiyor. Los Angeles California Üniversitesi ve Northwestern Üniversitesinden kimyagerler daha basit bir yaklaşım benimseyerek moleküllerin kafalarını kimyasal bir giyotinle hedef aldılar. Yüklü oksijen molekülleri diğer kimyasallarla reaktiftir, bu nedenle Northwestern Üniversitesi kimyageri William Dichtel ve doktora öğrencisi Brittany Trang bu zayıf noktanın peşinden gitmeye karar verdi.

Araştırmacılar yaygın bir çözücü olan dimetil sülfoksit (DMSO) kullandılar, çünkü önceki EPA araştırmaları PFAS'ın DMSO'ya maruz kaldığında yavaşça bozunduğunu göstermişti. Farklı sıcaklıklarda farklı tarifleri test eden Dichtel ve meslektaşları, PFAS'ı yok etmenin en hızlı yolunun DMSO ve sodyum hidroksit (birçok sabun türünde bulunan yaygın bir kimyasal) ile birlikte 'kalıcı kimyasalı' kaynama noktasına kadar ısıtmak olduğunu keşfetti. Dichtel, "Bu, tüm reaksiyonları tetikledi ve florun en güvenli formu olan florür oluşturmak için bu bileşiklerden flor atomları püskürtmeye başladı" dedi. "Karbon-flor bağları süper güçlü olsa da bu yüklü baş grup Aşil'in topuğudur."

Florür küçük miktarlarda insanlar için güvenlidir ve diş çürümelerini önlemeye yardımcı olmak için genellikle içme suyuna eklenir. Reaksiyonun diğer yan ürünleri karbondioksit ve formik asittir. Yeni yöntem zararlı kimyasallar üretmediği için içme suyunu temizlemek için kullanılabilir. PFAS bileşenleri filtrelenerek uzaklaştırılabilir ve ardından geride yalnızca zararsız kimyasallar bırakarak kafaları kesilebilir. Araştırmacılar, yöntemin oksijen bakımından zengin karboksilik asit başları içeren tüm PFAS bileşenlerini temizleyebileceğini buldu. Bu tüm PFAS sınıflarını kapsamıyor, ancak Dichtel ve meslektaşları yöntemlerinin daha dirençli PFAS kimyasallarına saldırmak için yeni araçlara ilham verebileceğini umuyorlar.



PFAS bileşikleri veya 'kalıcı kimyasallar', dünyanın dört bir yanında suları kirletiyor. Yeni bir yöntem onlardan kurtulmamızı sağlayabilir



Yetişkin bir deniz ineği Kızıldeniz'in sığ sularında, Mısır'da, Marsa Alam yakınlarında besleniyor

HAYVANLAR

# Çin deniz ineklerinin neslinin tükendiği ilan edildi

MINDY WEISBERGER

Yeni bir araştırmaya göre, bir zamanlar vatan hasreti çeken denizcilerin efsanevi denizkızlarıyla ilgili masallarına ilham kaynağı olan tombul deniz memelileri deniz ineklerinin nesli Çin'de tükenmiş durumda. Dugong olarak da bilinen bu nazik devler, yüzlerce yıl boyunca Çin sularında yüzmüş ve esnek üst dudaklarıyla okyanus dibindeki deniz otlarını söküp atmışlardı. Ancak bölgede yirmi yılı aşkın bir süredir deniz ineği görülmediği teyit edilince, uluslararası bir bilim ekibi kısa süre önce derinlemesine bir araştırma yaparak dört Çin eyaletindeki yerel balıkçı topluluklarını inceledi ve kayıp dugonglara (Dugong dugon) dair kanıt aradı.


Deniz ineklerine ilişkin tarihsel kayıtlar 1960 civarında zirveye ulaşmış ve 1975'ten itibaren hızla azalmıştır. Örneğin 2008'den sonra balıkçılar tarafından görüldüğü doğrulanmış hiçbir kayıt yok ve Çin'deki bilim insanları 2000 yılından bu yana vahşi doğada bir deniz ineği tespit etmedi. Bilim insanları, "Bu bulgulara dayanarak, deniz ineklerinin son yıllarda hızlı bir nüfus çöküşü yaşadığı ve artık Çin'de işlevsel olarak soylarının tükendiği sonucuna varmak zorundayız" diye yazdı.

Deniz ineklerinin dolgun vücutları, geniş, sarkık yüzleri ve yunuslarınki gibi basık, bombeli bir kuyrukları var. Yetişkinler dört metreye kadar uzunlukta ve 400 kilogramdan daha ağır olabilirler. Manatilere benzerler, ancak manatiler tatlı su ekosistemlerinde yaşarken, deniz inekleri Doğu Afrika'dan Vanuatu'ya kadar sığ tropikal okyanus habitatlarında yaşarlar. Deniz inekleri, karadaki ineklerin yemyeşil çayırlarda otladığı gibi deniz çayırlarını kemirirler ve sadece vejetaryen diyetle beslenen tek deniz memelisidirler.

Ne manatiler ne de deniz inekleri, uzun saçlı ve balık kuyruklu çekici kadınlar bir yana, insana bile benzemez. Ancak denizciler bu hayvanları muhtemelen çok kısa bir süre görmüşlerdir, sadece dalgaların altına dalan deniz kızlarına dair hayali hikayelere ilham verecek kadar uzun bir süre. Ancak, insanlar ve deniz ineklerinin gerçek dünyadaki hikayesi bir peri masalı değildir. Deniz inekleri kıyı şeridinde otladıkları için sık sık teknelerin çarpmasına ve balıkçıların ağlarına takılmalarına maruz kalırlar ve insan faaliyetleri kıyıdaki yaşam alanlarını önemli ölçüde azaltmış ya da yok etmiştir.

**Biliyor muydunuz?**
Manatilerin dış kulakları yoktur

Yeni çalışmanın yazarları yaptıkları araştırmalarda, son beş yıl içinde Çin sularında bir deniz ineği gördüklerini bildiren bir avuç insanın olduğunu, ancak bu gözlemlerin hiçbir zaman doğrulanmadığını ifade ettiler. Bu nedenle, bazı bireysel deniz aygırlarının kuzey Güney Çin Denizi'nde hayatta kalması mümkün olsa da yakın zamanda tespit edilen hayvanların yanlış tanımlanmış olması veya Filipinler yakınlarındaki daha istikrarlı deniz aygırı popülasyonlarına ait başıboş hayvanlar olması da muhtemeldir. Dahası, çalışma "türün son yıllarda yaşadığı dramatik nüfus düşüşünün mevcut koşullar altında durdurulmasının veya tersine çevrilmesinin pek mümkün olmadığını" ortaya koymuştur.



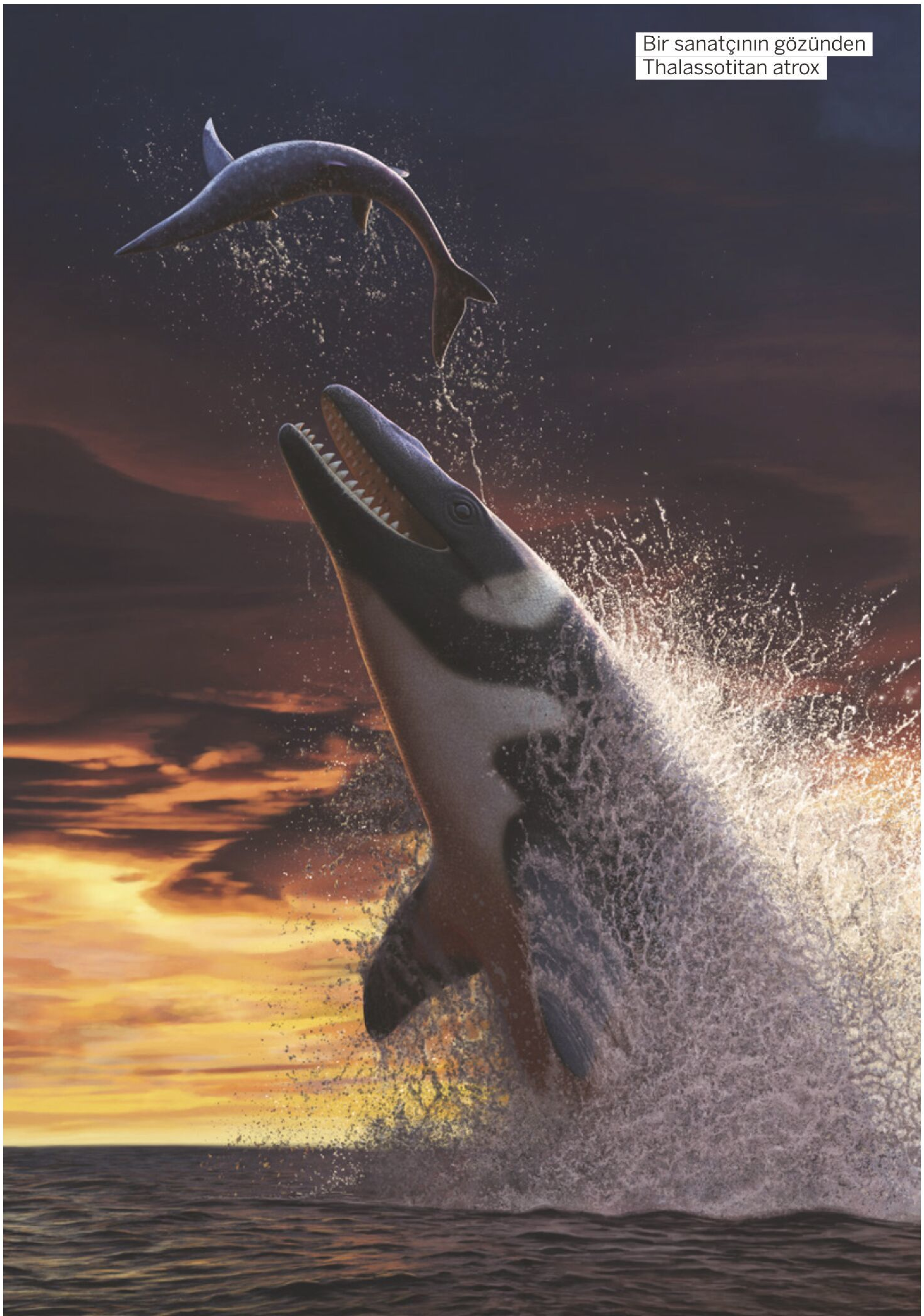
ViewSonic | WORKPRO
İŞ AKIŞINIZI TEKNOLOJİ İLE KOLAYLAŞTIRIN
WORKPRO SERİSİ İLE TANIŞMIŞ MIYDINIZ?
VG2440V
Konferans Kameralı
VG3456
Ethernet ve USB-C bağlantısı 21:9
VG2755
USB Tip-C
VG2440
Ergonomik Esneklik
TD1655
Taşınabilir
viewsonic.com.tr
/ ViewSonicTR
TÜM MODELLERİ İNCELEYİN

HAYVANLAR

# Acımasız deniz canavarı 66 milyon yıl önce denizlerde dolaşıyordu

PATRICK PESTER

Yeni bir araştırmaya göre, katil balina gibi dişleri olan dev bir mosasaur, Kretase döneminin sonlarına doğru Fas çevresindeki okyanuslara hükmetti. Thalassotitan atrox adı verilen soyu tükenmiş yırtıcı, yaklaşık dokuz ila on metre uzunluğa ulaşmış ve muhtemelen diğer mosasaurlar da dahil olmak üzere karşılaştığı diğer deniz sürüngenleriyle beslenmiştir. Thalassotitan ismi Yunanca 'deniz devi' anlamına gelen 'thalassa' ve 'titan' kelimelerinden gelirken, tür ismi olan atrox ise 'zalim' veya 'merhametsiz' anlamına gelmektedir. Araştırmacılar, Kretase döneminde su altında kalan bir bölge olan Fas'ın batısındaki Kazablanka yakınlarında T. atrox'u tanımlamak için kullandıkları fosilleşmiş kafatasları, çeneler ve diğer kalıntıları keşfettiler. Araştırmacılar, T. atrox'un dişlerinin genellikle yontulmuş, kırılmış veya aşınmış olduğunu, bunun da türün avına şiddetle saldırırken ve kemiklerini ısırırken dişlerine zarar verdiğini gösterdiğini tespit etti.



Bir sanatçının gözünden Thalassotitan atrox

Mosasaurların soyu, 66 milyon yıl önce dev bir asteroidin Dünya'ya çarpmasının ardından dinozorlarla aynı zamanda tükenmişti. Yeni buluntular, Fas'taki okyanusun asteroit çarpmadan önce zengin ve çeşitli yaşamla dolu olduğunu gösteren fosil kayıtlarına eklendi.

Paris'teki Doğa Tarihi Müzesi Paleontoloji Araştırma Merkezinde koleksiyon yöneticisi olan Nour-Eddine Jalil, "Bu fosiller bize, hayvanların ekosistemlerinde bir yer edinmek için uzmanlaşmak zorunda kaldıkları 'dinozor çağı' sona ermeden hemen önce yaşamın nasıl zengin ve çeşitlenmiş olduğunu anlatıyor" dedi. "Thalassotitan, besin zincirinin tepesindeki mega yırtıcı rolünü üstlenerek resmi tamamlıyor."

Mosasaurlar, modern kertenkele ve yılanlarla uzaktan akraba olan bir grup deniz sürüngeniydi. Dinozorların karada egemen olduğu milyonlarca yıl boyunca okyanuslara hükmettiler. 2014 yılında yapılan bir çalışmada, Rusya'daki Mosasaurus hoffmanni adlı farklı bir türe ait mosasaur örneğinin yaklaşık 17 metre uzunluğunda olduğu tahmin edilmişti.

Yeni tür en büyük mosasaur olmasa da yine de en iyi yırtıcılardan biriydi ve ekosisteminde günümüzdeki katil balinalar (Orcinus orca) ve büyük beyaz köpekbalıklarına (Carcharodon carcharias) benzer bir rol oynuyordu. Çoğu mosasaur uzun çenelere ve ince dişlere sahipti, ancak T. atrox, ısırma kuvvetini artıran daha kısa, daha geniş bir ağız ve büyük avları ısırırken artan kuvvetlere dayanabilen kısa, konik katil balina benzeri dişler geliştirdi

Araştırmacılar, T. atrox ile aynı kaya yataklarında asit hasarı belirtileri gösteren en az üç başka mosasaurun fosilleşmiş kemiklerini buldular, bu da bu mosasaurların T. atrox'un midesinde sindirildiğini ve tükürülerek tekrar dışarı atıldığını gösteriyor.




# ROBOTLARLA DOLU BİR DÜNYADA İNSANLIĞI NELER BEKLİYOR?

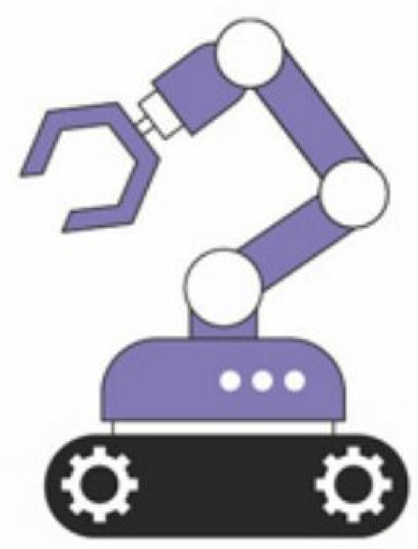
Yapay zekâya sahip yeni nesil robotlar işlerimize yardım eden araçlardan çok daha fazlası olmaya adaylar. Kendi kararlarını verebilen, düşünme yetisine sahip birer sosyal varlık olacak bu makineleri kontrolümüz altında tutmaya devam edebilecek miyiz? Yoksa bir noktada bağımsızlıklarını mı ilan edecekler? Bunlar, yakın gelecekte tüm insanlığın en temel soruları olacak.



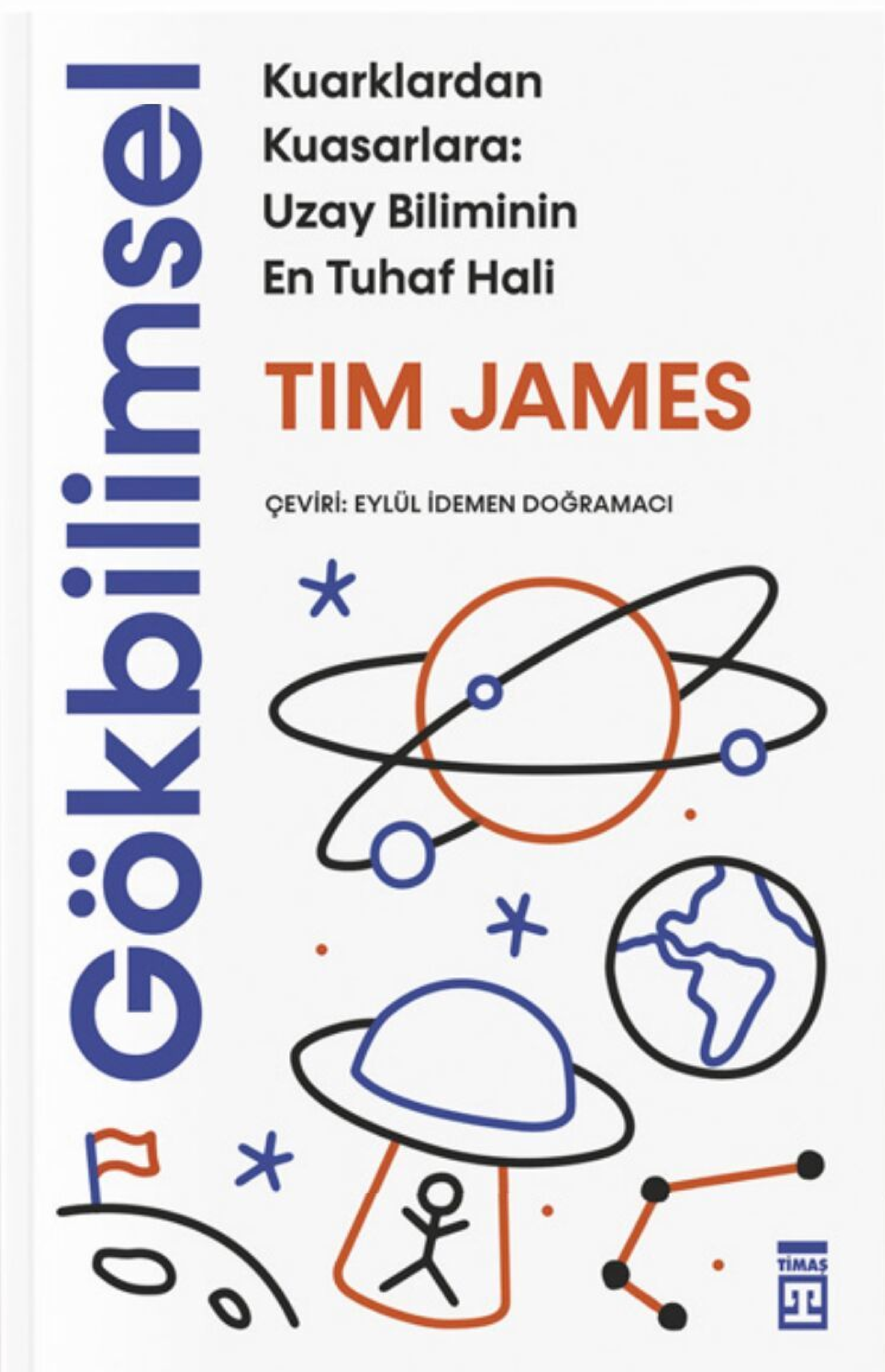
Laura Major ve Julie Shah, *Robotları Beklerken Neler Olacak*'ta bu sorulara ve dünyamızı bekleyen teknolojik devrime insanlığın nasıl hazırlanması gerektiğine yanıtlar arıyor.

"*Robotları Beklerken Neler Olacak* düşündürücü sorular soruyor; yarının robotlarını nasıl inşa edeceğimiz ve onlarla nasıl yaşayacağımız konusunda hayati önem taşıyan tavsiyeler sunuyor. Akademik ve endüstriyel deneyimleri göz önünde bulundurulduğunda, bu önemli tartışmayı başlatmak için Julie Shah ve Laura Major'dan daha yetkin iki isim düşünemiyorum... Herkesin mutlaka okuması gereken bir kitap."
**–Amy Villeneuve, Amazon Robotics'in eski başkanı ve COO'su**





ön okuma için karekodu cep telefonu kameranıza okutunuz.




# *Parçacıksal* ve *Elementsel* kitaplarıyla çok sevilen Tim James, yeni kitabı *Gökbilimsel*'le okurlarını evrene yolculuğa davet ediyor!

Samanyolu'nun yaklaşık 200 milyar güneş barındırdığını biliyor muydunuz?
Peki ya Mars'ta gökyüzünün gündüzleri pembeyken gün batımıyla maviye döndüğünü?
Jüpiter'deyse bir günün yalnızca 10 saat sürdüğünü?

UFO'lardan ötegezegenlere, beyaz deliklerden karanlık maddeye, kuasarlardan kuark yıldızlarına uzay biliminin en eğlenceli hali: ***Gökbilimsel***...

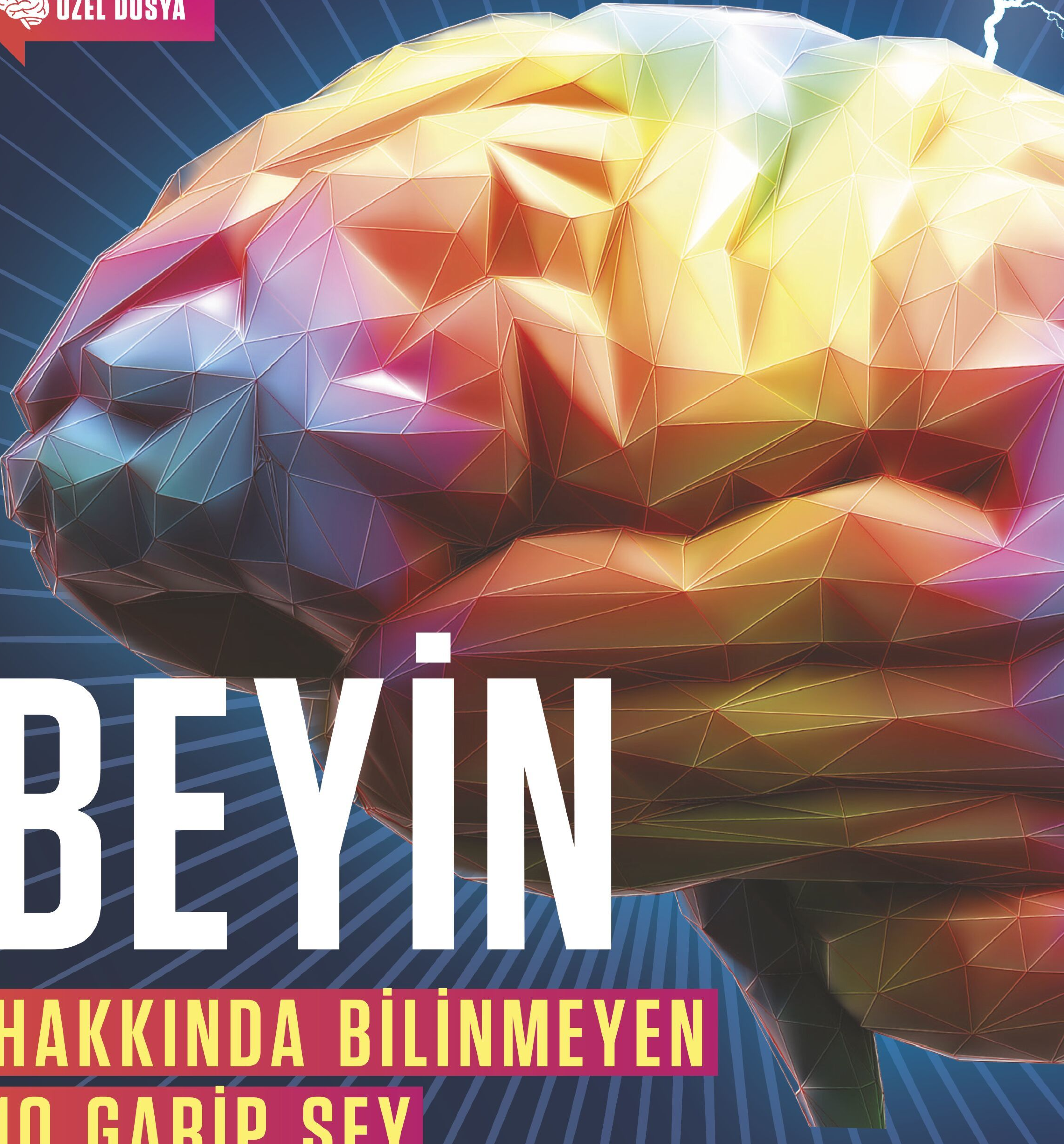
"Bilimin sıkıcı ve yavan olması gerektiğini kim söyledi?
Tim James olmadığı kesin!"
**–The New York Post**



ön okuma için karekodu cep telefonu kameranıza okutunuz.



ÖZEL DOSYA

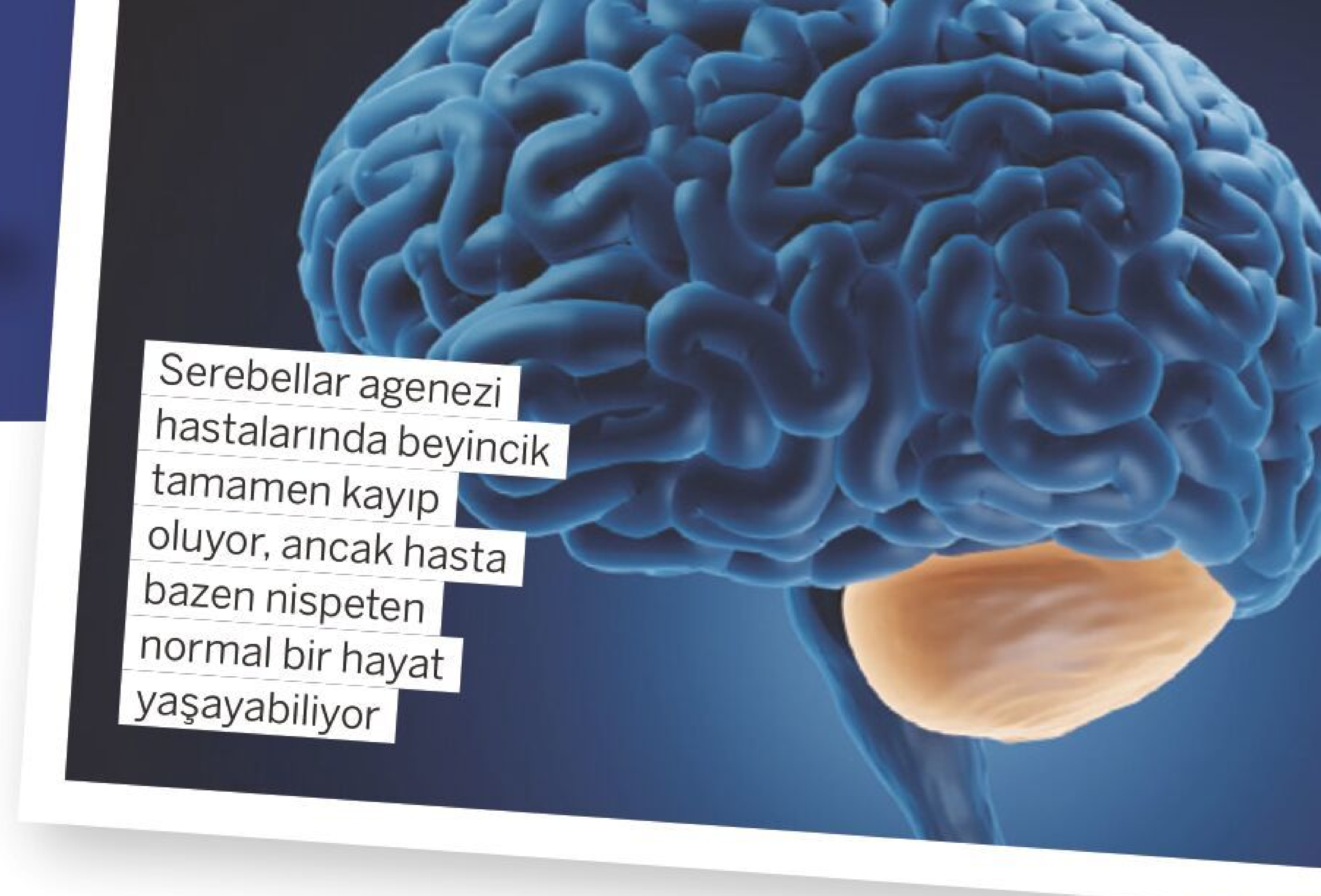


# BEYİN

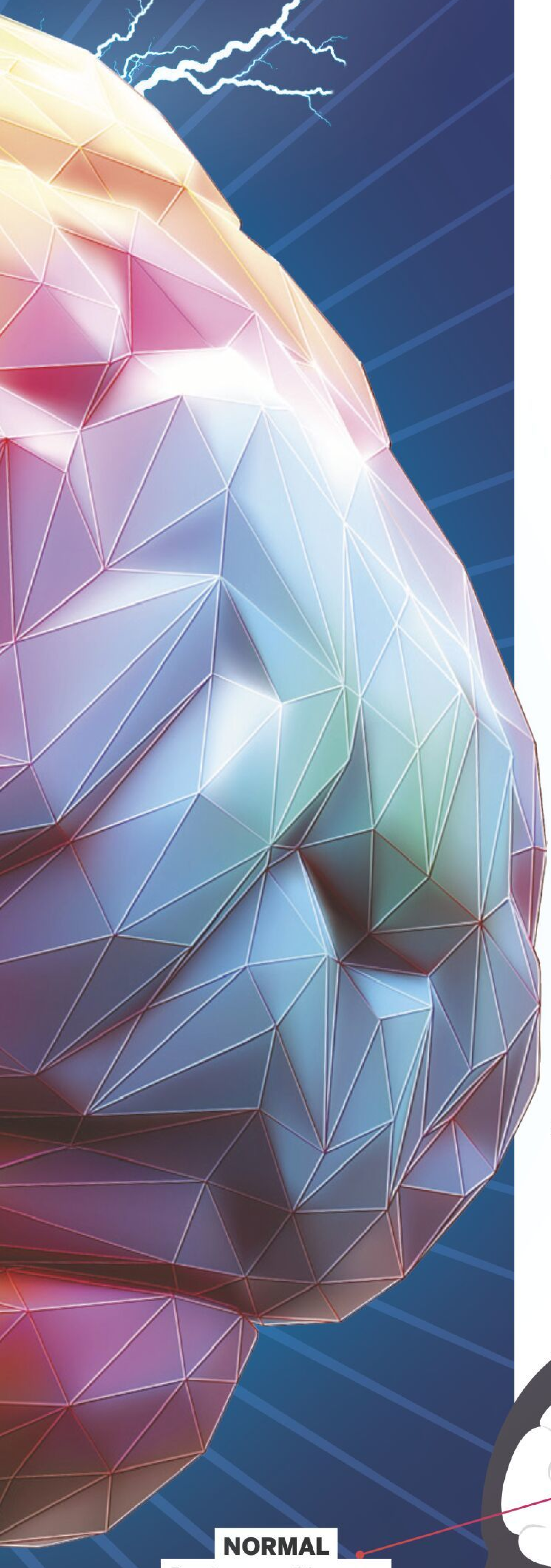
## HAKKINDA BİLİNMEYEN 10 GARİP ŞEY

**Beynin büyüleyici, ilginç ve benzersiz tasarımının arkasındaki bilimi ve psikolojiyi keşfedin**

JAMES HORTON



Serebellar agenezi hastalarında beyincik tamamen kayıp oluyor, ancak hasta bazen nispeten normal bir hayat yaşayabiliyor

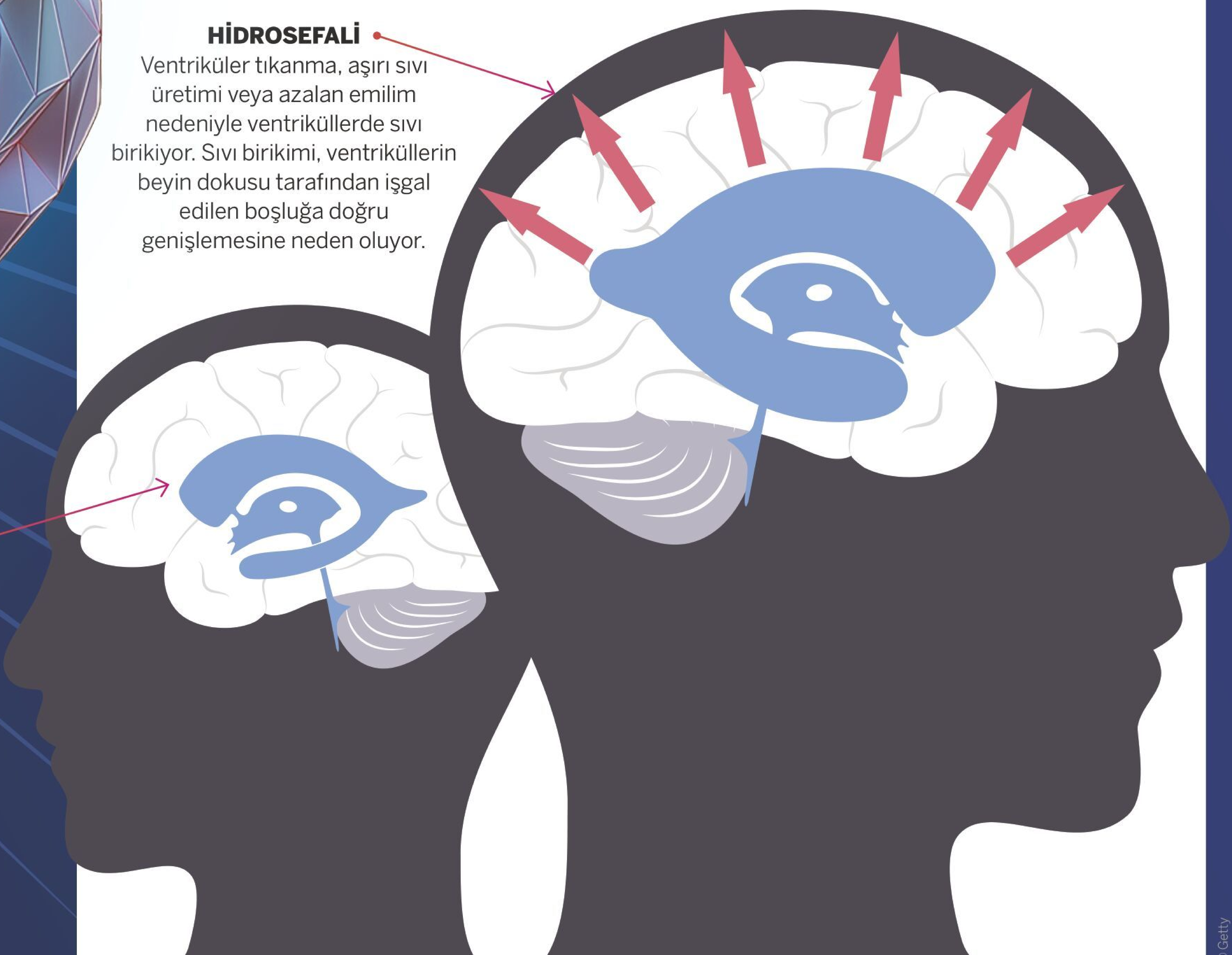


# BEYNİN BÜYÜK BİR KISMI OLMADAN DA YAŞAMAK MÜMKÜN

**01** 2015 yılında, Çin'in Shandong Eyaletindeki Jinan Hastanesi'nden bir nörolog ve radyolog ekibi, Brain dergisinde nadir ve olağandışı bir bulgu yayınladılar. 24 yaşında bir kadın, bulantı ve kusma semptomlarıyla hastaneye başvurmuştu. Bunlar onun için yeni semptomlardı, ancak hasta hayatının çoğunda zaten baş dönmesi ve yürüme güçlüğü çekmişti. Bu zorluklara rağmen evlenmiş ve başarılı bir hamilelik geçirmişti. Doktorlar onu bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme ( MRI) ile inceledi ve bu semptomların sebebini bulmak için beynini taradı. Gözlemledikleri şey, Dünya çapında ondan daha az insanda olduğu bilinen, çok nadir bir hastalıktı. Hastanın beyinciği tamamen kaybolmuştu!

Beyincik, beynin arkasında bulunan özel bir yapı. Hacim olarak beynin yüzde onu kadar, ancak içindeki nöron yoğunluğu o kadar yüksek ki, beyindeki tüm nöronların yaklaşık yüzde 50'sinin beyincik içerisinde yer aldığı tahmin ediliyor. Bu nöronlar birlikte çalışarak motor eylemleri koordine ediyor, dengeli yürümemizi ve hassas bir şekilde konuşmamızı sağlıyorlar. Beyinciğin bütünleyici işlevine rağmen, serebellar agenezi hastalığından (beyinciğin olmama durumu) mustarip olanlar, bazen engellenmiş motor işlevler dışında, zihinsel olarak normal gelişimini sürdürebiliyor.

Beyin dokusu kaybı, beyin omurilik sıvısının beyinde biriktiği bir durum olan hidrosefali hastalarında da görülüyor. Aşırı vakalarda, beyin sıvısı kafatasının içinde başka hiçbir şey için fazla yer bırakmayacak kadar birikebilir. Fransa, Marsilya'da 44 yaşında bir erkek, o kadar şiddetli bir hidrosefali vakasından mustaripti ki, beyin dokusunun yüzde 50'sinden fazlasını kaybetmiş olduğu görüldü. Ancak bu eksikliğe rağmen görece olarak normal bir hayat sürdü, bir işe girdi, bir aile kurdu, beynin gerekli işlevleri yerine getirmek için sahip olduğu dokuyu adapte etme ve kullanma konusundaki inanılmaz kapasitesini gözler önüne serdi.



# DAHA KIVRIMLI BEYİN, DAHA YÜKSEK ZEKA DEMEK



Fareler problem çözebiliyor



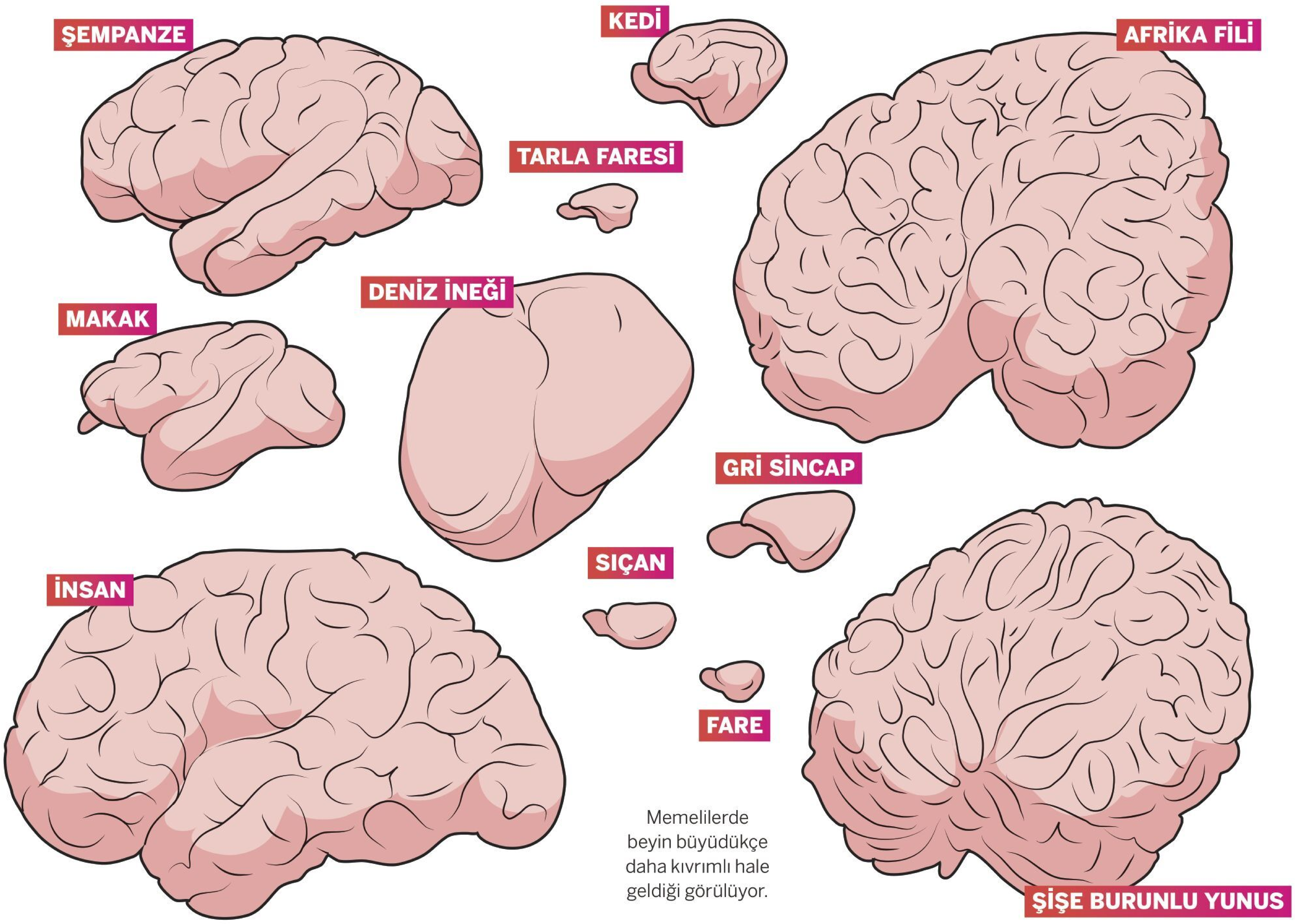
Yunusların oldukça zeki olduğu düşünülüyor

02 Kendi zekası ile böbürlenen insanlar vardır ve onlara halk arasında "koca kafalı" deriz. Bunun nedeni, büyük bir beyni yüksek zeka ile ilişkilendirmemizdir. Daha fazla beyin, daha fazla düşünme gücü anlamına geliyor olabilir. Aslında doğru terim, "kırışık beyinli" olmalı. İnsan beyninin dışı parlak, pürüzsüz bir yüzey değildir, bunun yerine gyrifikasyon nedeniyle oluşan kırışık katmanlarla dolu bir kütledir. İnsan büyüdükçe, beyin kafatasının boyutu ile tanımlanan sınırlı bir alanda genişler. Bu sınırlı alan içindeki beyin miktarını en üst düzeye çıkarmak için, beyin genişledikçe kendi üzerine katlanır, gyri adı verilen tümsekler ve sulci adı verilen oluklar oluşur.

Gyrifikasyonun amacı, beynin yüzey alanını büyütmektir. Sınırlı bir alanda yüzey alanını büyütmek, biyoloji tarafından sürekli yapılan faydalı bir uygulama. İnsan bedeninin diğer bölümlerinde de görülüyor. Örneğin akciğerlerimizdeki alveol keseleri ve bağırsaklarımızdaki parmak benzeri uzantılar, gaz ve besin alışverişi için yüzey alanını genişletmeye yarıyor. Beyinin yüksek yüzey alanının büyük olması, kafamızın içine daha fazla beyin hücresini sığdırmak için başvurulan bir uygulama.

İnsanlarda, beynin kırışık olmadığı, pürüzsüz bir yapıya sahip olduğu lizensefali adı verilen bir hastalık, ciddi ve ölümcül zihinsel gelişim sorunlarına neden olabiliyor. Bununla birlikte, fareler ve marmoset maymunları gibi bazı memeliler, doğal olarak lisensefali. Memeli beyinleri büyüdükçe kırışıyor, bu da daha büyük kemirgenlerin ve primatların gyrensefalik beyinlere sahip olduğu anlamına geliyor. Ancak insanlar ne en büyük ne de en buruşuk memeli beynine sahip. Bu rekor, beyninin kütlesi insan beyniyle aynı olup neredeyse iki katı kırışık olan şişe burunlu yunuslara ait.

Bununla birlikte, insan beyninin daha kalın katmanları bulunuyor, bu da insanların yüksek zekasını açıklamaya yardımcı oluyor. Buruşuk beyinler genellikle daha büyük beyin anlamına geliyor ve bu büyüklük zeka ile ilişkilendiriliyor, ancak beyin kıvrımlarında gizlenmiş başka nedenler, insan beynini daha güçlü yapıyor.




Memelilerde beyin büyüdükçe daha kıvrımlı hale geldiği görülüyor.

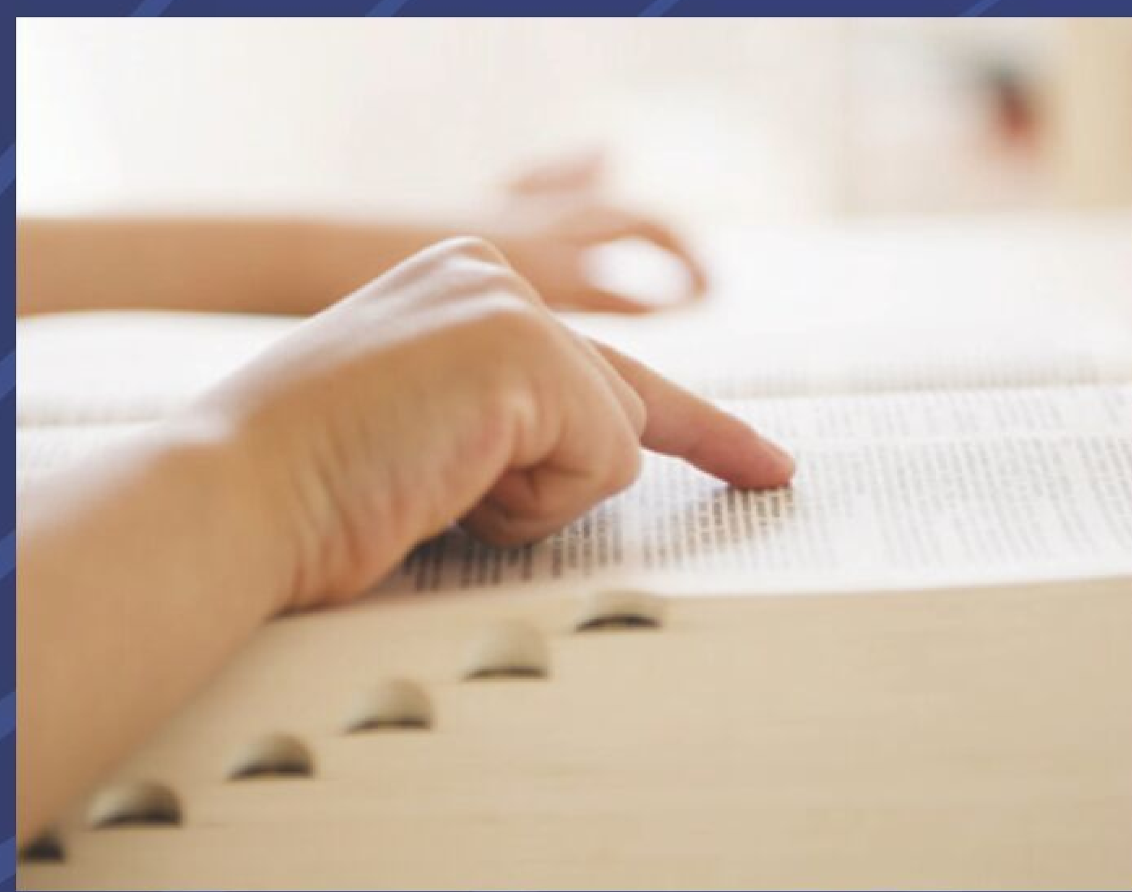


Dinlediğiniz bir şarkı, daha sonraları istemsiz bir tepkiyi tetikleyebiliyor

# KULAK KURTLARININ NEDENİ, BEYNİMİZİN KÖLESİ OLMAMIZ

**03** Beyin tarafından kontrol edilen birçok işlev, nefes alma, sindirme ve titreme gibi otonom ve istem dışı. Ancak bazen düşünceler de istemsiz olabiliyor. Buna bir örnek olarak, bir şarkının kafamıza takılmasını verebiliriz. 1974'te Alan Baddeley ve meslektaşları tarafından hazırlanan bir araştırma makalesi, kararları oluşturmak için hızla yararlanılabilecek küçük bir bilgi deposuna sahip olduğumuzu öne süren, "çalışma belleği" fikrini ortaya attı. Görsel-işitsel bilgileri ve sözlü bilgileri depolayan "bağımlı sistemler" bu çalışma belleğine hizmet ediyor. Sözlü bilgi bağımlı sistemi, kısa metin parçalarını depolayabilen ve onları tekrarlayabilen, "fonolojik döngü" olarak bilinen bir bileşene sahip. Bu bileşen, çalışan belleğimizde istemsiz bir "sesi tekrar çal" düğmesi oluşturuyor. Yakın tarihli araştırmalar, bir şarkının kafamıza takılmasının nedeninin, son zamanlarda rahatsız edici bir şarkı dinlemek veya şarkının veya sesin anılarıyla ilişkili farklı bir işitsel veya görsel ipucunu gözlemlemek olabileceğini söylüyor. Bu nedenle, akılda kalıcı bir şarkı, ondan kurtulmayı istediğimizde bile fonolojik döngüde tamamen özerk olarak geri çağrılıyor ve çalınıyor.

# 04 BEYİN SÜREKLİ SİZİ KANDIRMAYA ÇALIŞIYOR





## LETOLOJİ

Tam bir cümlenin ortasındayken, bir anda susabiliriz. Sustuğumuzda, beynimiz, hafızamızda olmayan bir sözcüğü arıyor. Bu, "tam da dilimin ucunda" dediğimiz durum, letoloji olarak adlandırılıyor. Ne diyeceğimizi biliyoruz ve oraya tam olarak uyan bir kelime var, ancak hafızamızdaki bir sendeleme nedeniyle bu kelimeyi hatırlayamıyoruz. Bu durumun, genelde sık olarak kullanmadığımız, sağlam geri çağırma bağlantıları kurmadığımız sözcüklerde daha fazla gerçekleştiği düşünülüyor. Yetişkin bir insanın dağarcığında ortalama olarak yaklaşık 50.000 kelime bulunuyor. Yani, bunların çoğu letoloji yaratabilir.

## DÉJÀ VU

Fransızca "zaten gördüm" anlamına gelen déjà vu hissi, yaşadığımız bir anın aynısını geçmişte de  yaşadığımızı hissetmemizi anlatıyor. Psikiyatri hastaları için déjà vu genellikle kaygı ile ilişkili, ancak insanların yaklaşık üçte ikisi de bu hissi düzenli olarak yaşıyor. Beynimiz yeni bir uyarana yanlış bir şekilde aşinalık hissettiğinde déjà vu oluşuyor. Bunun sonucu olarak bu hissi tetikleyen yapay bir hafıza oluşuyor. Araştırmalar, yeni yerlere gittiğimizde ve yeni deneyimler yaşadığımızda déjà vu yaşama ihtimalimizin daha yüksek olduğunu gösteriyor.

**BİLİYOR MUYDUN?**
Egzersiz yaparak beyin gücünü artırmak mümkün.





## MİZOFONİ

Mizofoni hastaları, diğerlerinin dikkate almadığı belirli ses kalıplarına karşı hassaslar ve kaygı veya öfke gibi semptomlar yaşıyorlar. Çiğneme sesi yaygın bir mizofoni tetikleyicisi, ancak ayak vurma veya bir saatin tiktak sesi de bir tepkiyi tetikleyebiliyor. Garip bir şekilde, hastalar bu uyaranların ince doğasının onları güçlü bir şekilde rahatsız edici hale getirdiğini söylüyor. Bu hastalığın nedeni henüz tam olarak anlaşılabilmiş değil, ancak Tourette sendromu ve obsesif kompulsif bozukluk hastalarında gözlenen tetikleyicilerle belirli paralellikler görülüyor.

## KAPI ETKİSİ

Bir odaya girdiğinizde, buraya ne yapmak için geldiğinizi unutmuş olmak, oldukça rahatsız edici olabilir. Bu durum, beynimizin hafızayı bir araya getirme ve sürdürme biçiminin bir sonucu olarak ortaya çıkıyor. Bir kapıdan girdiğimizde, hafızamız araştırmacıların "olay sınırı" olarak adlandırdığı, o anda deneyimlenen "olay"ın bir sonraki olay başlamadan önce uzun süreli belleğe kaydedildiği bir durumu yaşıyor. Ancak, bu kayıtlardaki tüm bilgiler anında geri çağrılacak şekilde tutulmuyor. Bir kapıdan girip bir olay sınırından geçtiğimizde, odaya girme nedenimiz çalışan hafızamızdan kaybolmuş olabiliyor.

# BEYNİN BÜYÜK BÖLÜMÜ YAĞ VE SU

**BİLİYOR MUYDUNUZ?**
Yetişkin bir erkeğin beyni yaklaşık 1,3 ila 1,4 kilogram ağırlığındadır.

**05** İnsan vücudundaki birçok organın büyük bölümü sudan oluşuyor, beyin de buna dahil. Yağlar, proteinler, karbonhidratlar ve diğerleri de dahil olmak üzere farklı bileşikler, beynin yapısının yalnızca dörtte birini oluşturuyor. Ancak, bir beynin kuru ağırlığına baktığımızda, yağın beynin baskın yapısal öğesi olduğunu görüyoruz. Bu yağlar, miyelin oluşturmak için kullanılan aralarında kolesterol ve yağ asitlerinin de bulunduğu lipid türleridir.

Miyelin, yaklaşık yüzde 80'i lipid ve yüzde 20'si proteinden oluşan bir yapı ve beyin hücrelerinin nöron olarak bilinen kısımlarına sarılı olarak bulunuyor. Nöronlar, komşu hücrelerden elektrik sinyallerini alan dendritleri de içeren üç ana yapısal unsurdan oluşuyor. Soma olarak da bilinen hücre gövdesi, genetik bilgiyi içeriyor ve hücreye enerji sağlıyor. Aksonlar, elektrik uyarılarını hücreden komşu nöronlara doğru taşıyor. Evlerimizdeki elektrik kablolarında olduğu gibi, aksonların da çevresinde hücreyi korumak, sinyalin güçlü kalmasını ve istenen yönde hareket etmesini sağlamak için yalıtkan bir kılıf bulunuyor. Bu kılıf, miyelinden meydana geliyor. Yani, uzun aksonlu nöronlar çok fazla yağlı madde içeriyor.

| BİLEŞİM |
| --- |
| SU: ~76% |
| YAĞ: ~12% |
| PROTEİN: ~8% |
| KARBONHİDRAT: ~1% |
| ÇÖZÜNEBİLİR ORGANİK MADDELER: ~2% |
| İNORGANİK TUZLAR: ~1% |

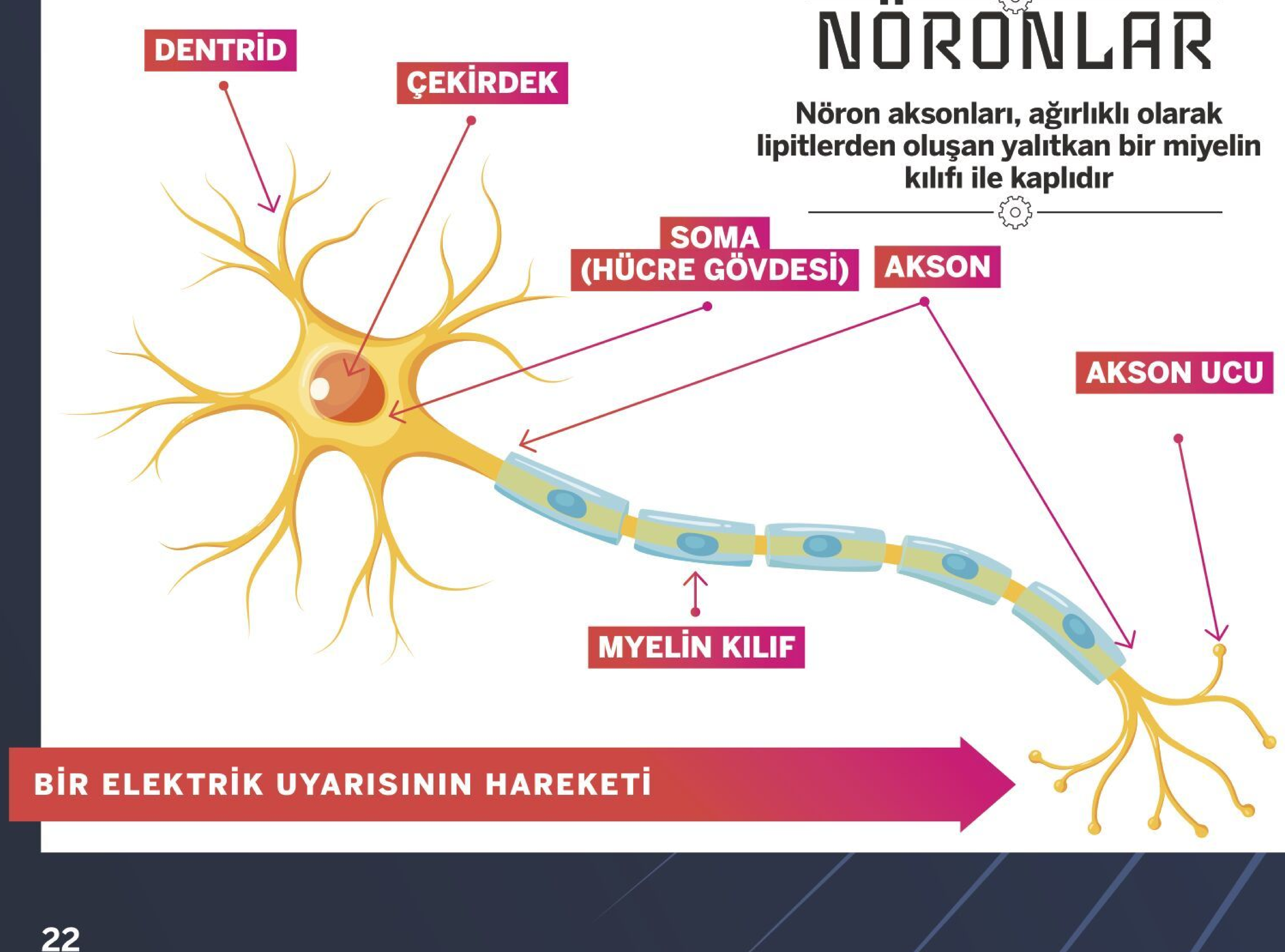
Beyinde çok miktarda akson bulunuyor. O kadar çok ki, miyelin açısından yoğun bölgeler, beyin taramalarında farklı renkte, griden ziyade beyaz olarak görülüyor. Beynin dış çeperinde yer alan gri maddenin büyük kısmı sormadan meydana geliyor. Ana madde ise çoğunlukla akson ve onların yağlı kılıfları olan miyelinden oluşuyor. Beyin çok yağlı olabilir, ancak lipidler olmadan çalışması mümkün değil.

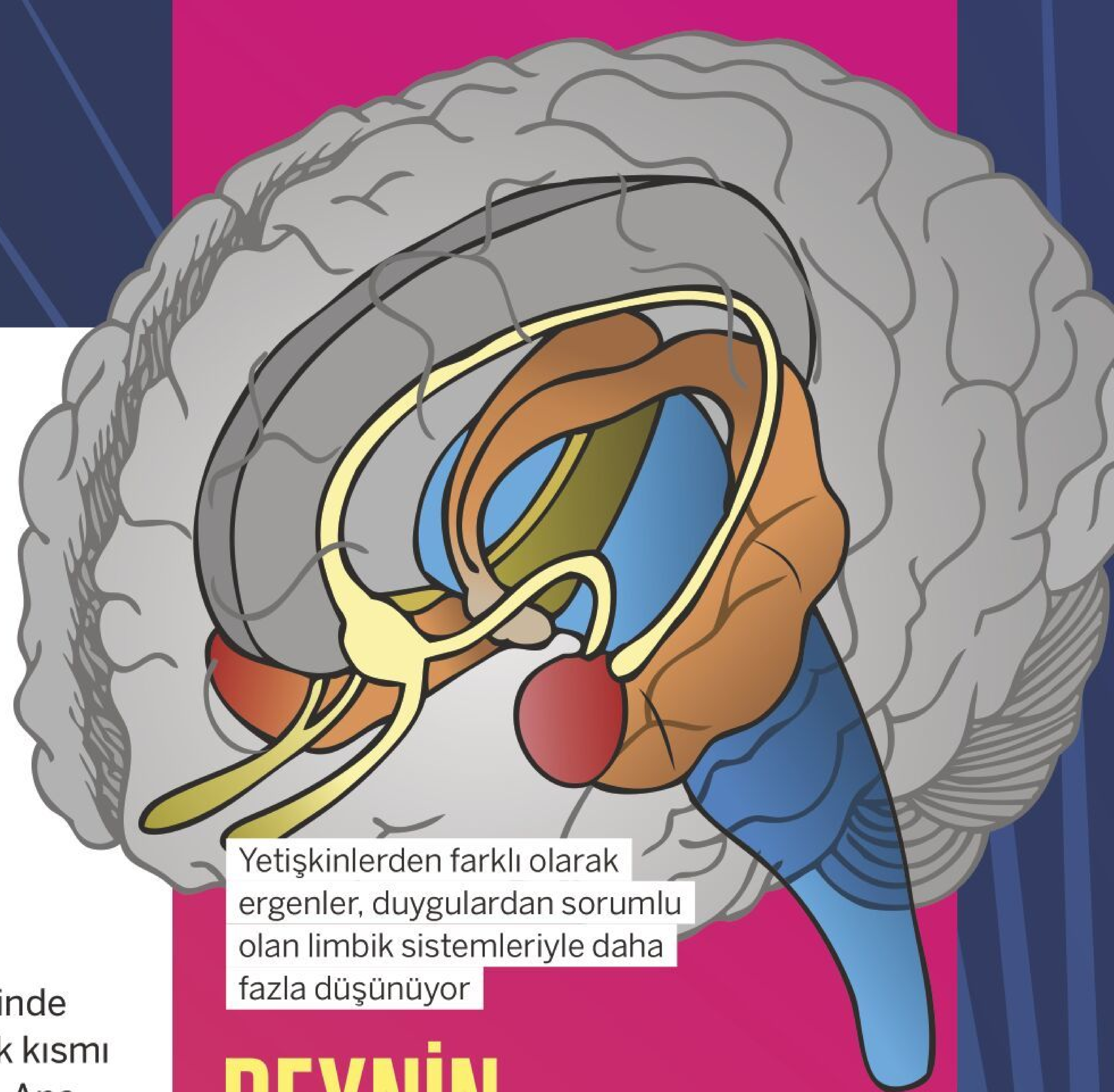


Yağlı miyelin ile kaplanmış olan aksonlar beynin beyaz maddesinin büyük çoğunluğunu oluşturuyor

## NÖRONLAR

**Nöron aksonları, ağırlıklı olarak lipitlerden oluşan yalıtkan bir miyelin kılıfı ile kaplıdır**



Yetişkinlerden farklı olarak ergenler, duygulardan sorumlu olan limbik sistemleriyle daha fazla düşünüyor

# BEYNİN GELİŞİMİ 25 YAŞINA KADAR TAMAMLANMIYOR

**06** Beynimiz boyut açısından kafatasının içini birkaç yıl içinde dolduracak kadar büyüyor, ancak bazı bölgelerinin gelişmesi için epey bir zaman geçmesi gerekiyor. Bu ana bölümlerin her biri çeşitli davranış ve duygularla bağlantılı. Çocukluk ve ergenlik döneminde farklı hızlarda gelişiyorlar ve olgunluğa farklı zamanlarda erişiyorlar. Ancak 25 yaşına geldiğimizde, artık beynin bütün bölümlerinin olgunlaşmasını tamamlamış olduğu kabul ediliyor. Bu yaştan önce gelişmenin dengesiz bir şekilde ilerlediği, bu nedenle de farklı davranış biçimleri yaşadığımız dönemlerden geçiyoruz.

Beynin gri maddesi (gri cevher olarak da adlandırılıyor) arkadan öne doğru geliştiğinden dolayı, üst ön kısımdaki prefrontal korteks, olgunluğa erişen son bölgelerden biri oluyor. Ergenlik çağındaki çocuklarıyla kavga eden ebeveynlerin baş belası da zaten bu, rasyonel yargılama ve uzun vadeli planlamadan sorumlu olan prefrontal korteks. Bu bölge henüz tam olarak gelişmediğinden, ergenler öncelikle duygulardan sorumlu olan limbik sistemlerinin kontrolü altında yaşıyor ve davranıyorlar. Bu nedenle risk almaya ve şimdiki ana daha fazla odaklanma eğilimindeler. Duyguları rasyonelliğin önüne geçiyor.

**BİLİYOR MUYDUNUZ?** İnsan olmayan primatların beyinlerinin bölgeleri aynı hızda gelişiyor, yani prefrontal korteksleri daha erken olgunlaşıyor

# DERİN NEFES ALMAK DÜŞÜNMEYE YARDIMCI OLUR

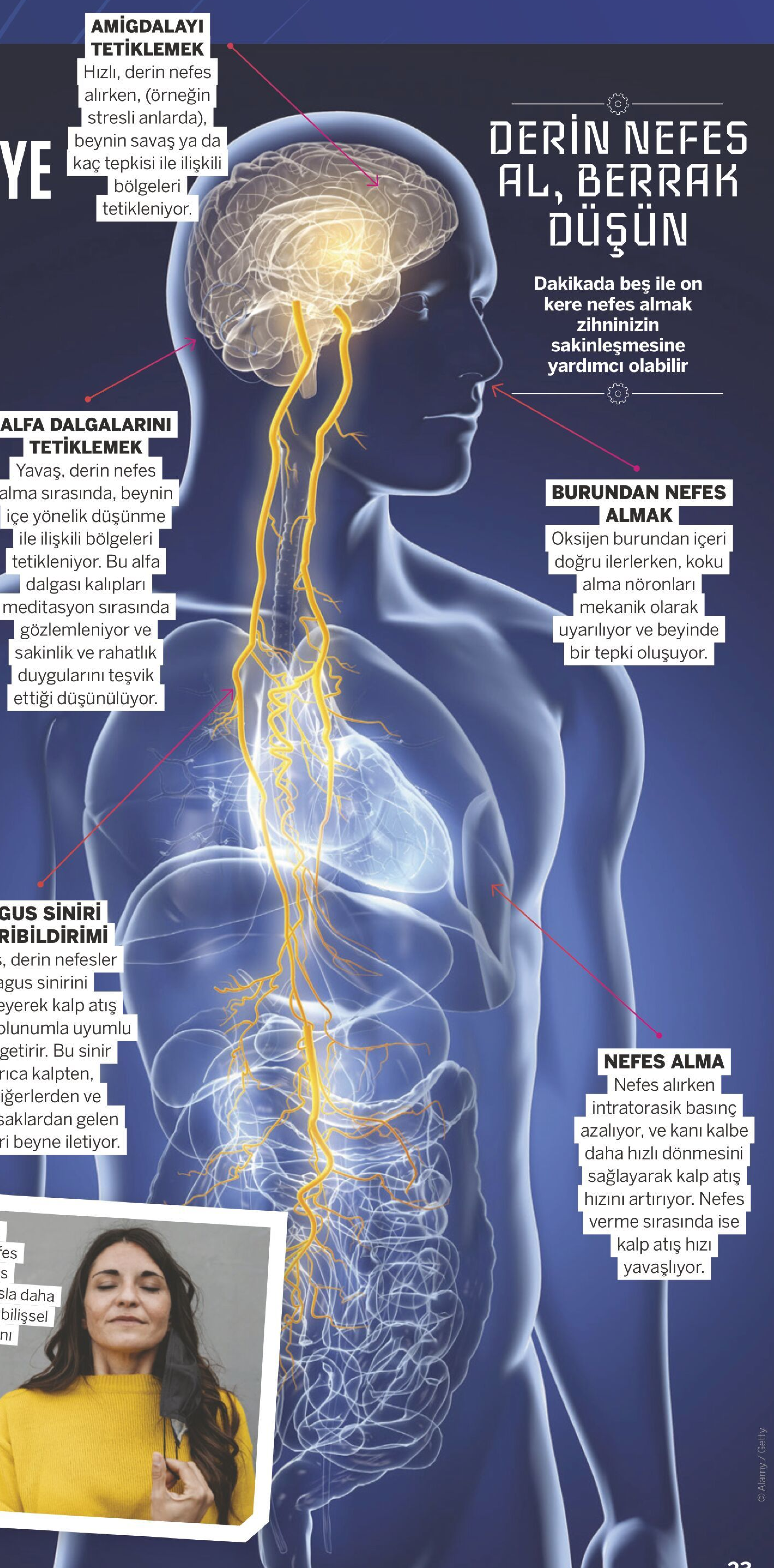
**07** Uzun bir süredir, nefes almanın beyin tarafından kontrol edildiği biliniyor. Beynin tabanında, omuriliğe yakın bir konumda bulunan beyin sapı, otonom sinir sistemini yönetiyor ve kalp atış hızı, sindirim ve nefes alma gibi otomatik işlemler buradan kontrol ediliyor. Bu sürecin bir geri bildiğim döngüsü olarak da çalışıyor olması, henüz tam olarak anlaşılabilmiş değil. Nefes alma aynı zamanda beyin aktivitelerini de kontrol ediyor.

2016 yılında bir ekip, ameliyata hazırlanan epilepsi hastaları üzerinde bir deney gerçekleştirerek bu fenomeni gösterdi. Hastalara, cerrahlarının nöbetlerinin kaynağını bulabilmesi için elektrot implantları takılmıştı bu elektrotlar, araştırmacıların deney boyunca belirli beyin bölgelerinin aktivitesini doğru bir şekilde ölçümleyebilmesine imkan verdi. İlgi alanları, burnumuzda bulunan koku alma sinirlerine yanıt vermekten sorumlu olan piriform korteks, hafızadan sorumlu bir bölge olan hipokampüs ve duygulardan sorumlu bir bölge olan amigdala idi. Araştırma ekibi ayrıca hastaları solunumlarını izlemek için sensörler kullandı.

Şaşırtıcı bir şekilde, beynin incelenen üç bölgesinin de nefes alma uyarısına yanıt verdiği gözlemlendi. Bu etki, nefes almanın tüm aşamaları için değil, özellikle burundan nefes alma sırasında güçlüydü. Nefes verme ve ağızdan nefes alma aynı etkiye neden olmadı. Araştırmacılar daha sonra hareketsiz görüntüler kullanarak hastalardan bir kişinin sergilediği duyguları tanımlamasını ve ayrıca bir görsel hafıza görevini tamamlamalarını istedi. Hastanın nefes alırken, hem duygu temelli görevin hem de hafıza görevinin daha doğru bir şekilde tamamlandığını gözlemlediler. Bu, burundan nefes alırken beyin kalıplarının değiştiğini, aynı zamanda bilişsel yeteneğin de arttığını gösterdi.

## DERİN NEFES AL, BERRAK DÜŞÜN

**Dakikada beş ile on kere nefes almak zihninizin sakinleşmesine yardımcı olabilir**




Araştırmalar, burundan nefes almanın, nefes vermeye kıyasla daha fazla gelişmiş bilişsel işlev sağladığını gösteriyor.



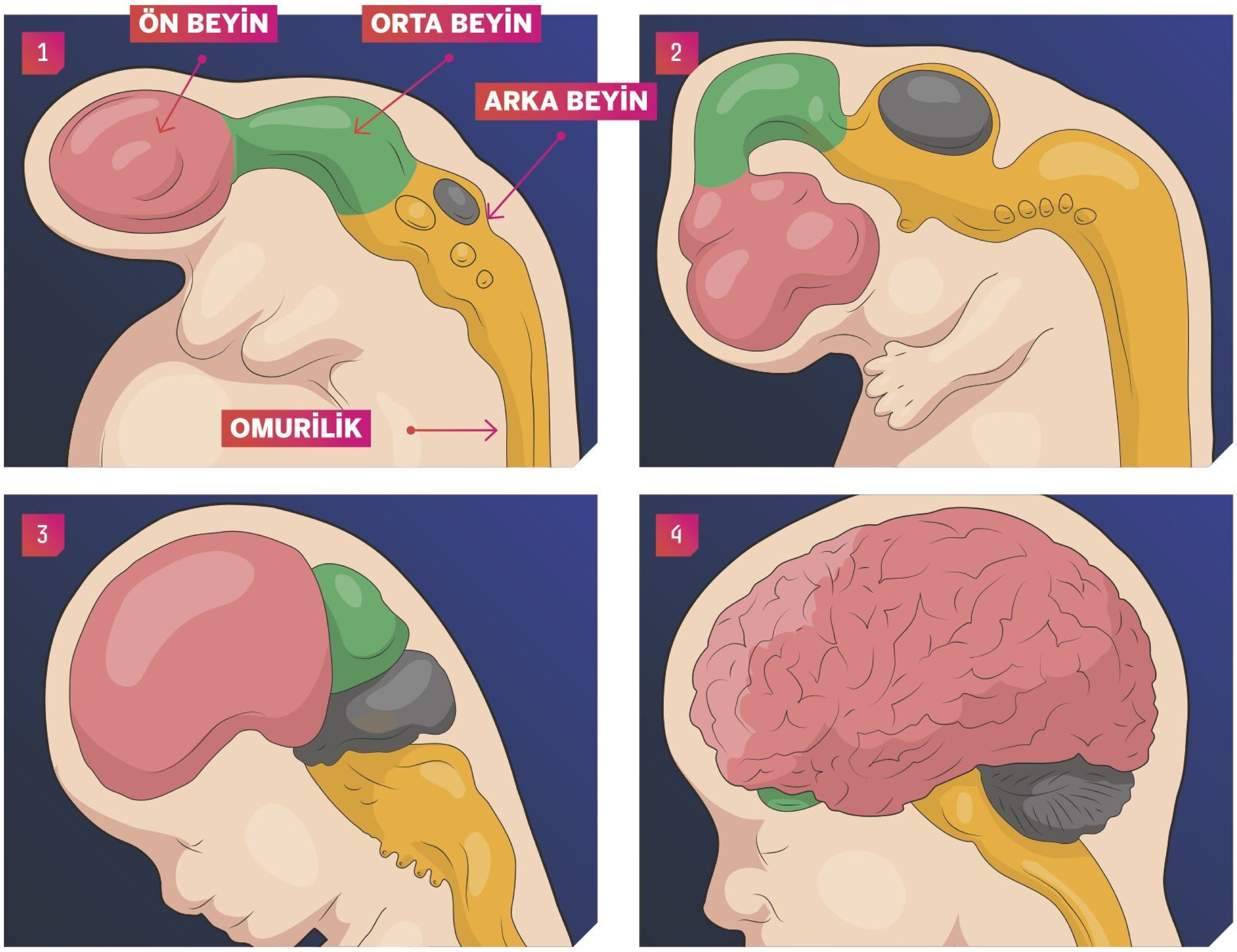
Nöral plakadaki nöral öncül hücreler, birçok farklı beyin hücresi tipine dönüşebiliyor

# BEYİN, HAYATINA BİR TÜP OLARAK BAŞLIYOR

**08** Nöral gelişim, embriyonun büyümesi sırasında çok erken devrede başlıyor. Merkezi sinir sistemi, nöral plaka olarak bilinen bir hücre tabakası yapısından başlayıp gelişiyor. Döllenmeden birkaç hafta sonra, nöral plaka sırtlar ve kıvrımlar oluşturmaya başlar. Buradan itibaren, tüpün çok sayıda beyin hücresi tipine farklılaşabilen ve uzmanlaşabilen nöral progenitör hücreleri, nöral tüpü, gelişmiş beyne olgunlaştırmak için ileri derecede düzenli bir şekilde çoğalmaya başlar Tüpün içi boş olarak kalıyor ve sonunda beyin hücrelerini koruyan ve besleyen beyin omurilik sıvısını tutacak bir ventriküler boşluk haline geliyor.

Nöronlar arasındaki geniş bağlantı ağı, gebelik boyunca beyin büyüdükçe gelişimini devam ettiriyor ve bu gelişim doğumdan sonra da devam ediyor. Bununla birlikte, bir fetüs bu erken evrelerde bile bazı bilişsel işlevler yapabiliyor. 30. haftaya gelindiğinde, ağrıyı tanımaktan sorumlu yollar birbirine bağlanmış oluyor. Fetüs gelişiminin çoğu boyunca bilinçsiz kalırken, uyanıkken dokunmayı, kokuları, sesleri tanıyabiliyor ve bu dış uyaranlara tepki olarak yüz ifadelerini değiştirebiliyor. Bu tepkiler doğuştan geliyor ve bilinçsiz olarak veriliyor, ancak çok sayıda araştırmada, bebeklerin, sesleri boğuk ve kısılmış olarak da olsa duyabildiğini, fetüs döneminde duymuş olduğu sesleri hatırlayabildiğini ve tanıyabildiği görüldü.

Yenidoğanların beyinleri aynı zamanda bebeğin Dünya'da hayatta kalmasına yardımcı olmak için doğuştan gelen refleksler ve davranışlarla donatılmış oluyor. İyi görememelerine rağmen, annelerinin yüzünü tanımayı hemen öğreniyorlar. Kendileri ve diğerleri arasındaki temas farkını belirleyebiliyor ve duygularını gösterebiliyorlar. Ancak başlangıçta bu duyguların çoğu genellikle çığlık atma ve ağlama şeklinde sergileniyor.




**1 3 HAFTA** Tomurcuklanan beyin, üç milimetrelik bir tüp olarak hayatına başlıyor. Bu tüp, ön beyin, orta beyin ve arka beynin temelini oluşturuyor.

**2 7 HAFTA** Bölgeler farklılaşmaya ve genişlemeye devam ediyor. Sonunda beyni yüze, boyuna ve gövdeye bağlayacak olan kranial sinir tomurcukları belirmeye başlıyor.

**3 11 HAFTA** Hızla büyüyen ön beyin diğer bölgelere göre çok daha büyük hale geliyor. Bu aşamada ön beyin hala pürüzsüz bir yapıya sahip.

**4 DOĞUM** Ön beyin genişliyor ve kırışıyor, orta beyni sarmalamaya başlıyor. Arka beyin, beyincik ve beyin sapının bir parçasını oluşturuyor.

## GERÇEĞİ DEĞİŞTİREN BEYİN HASTALIKLARI

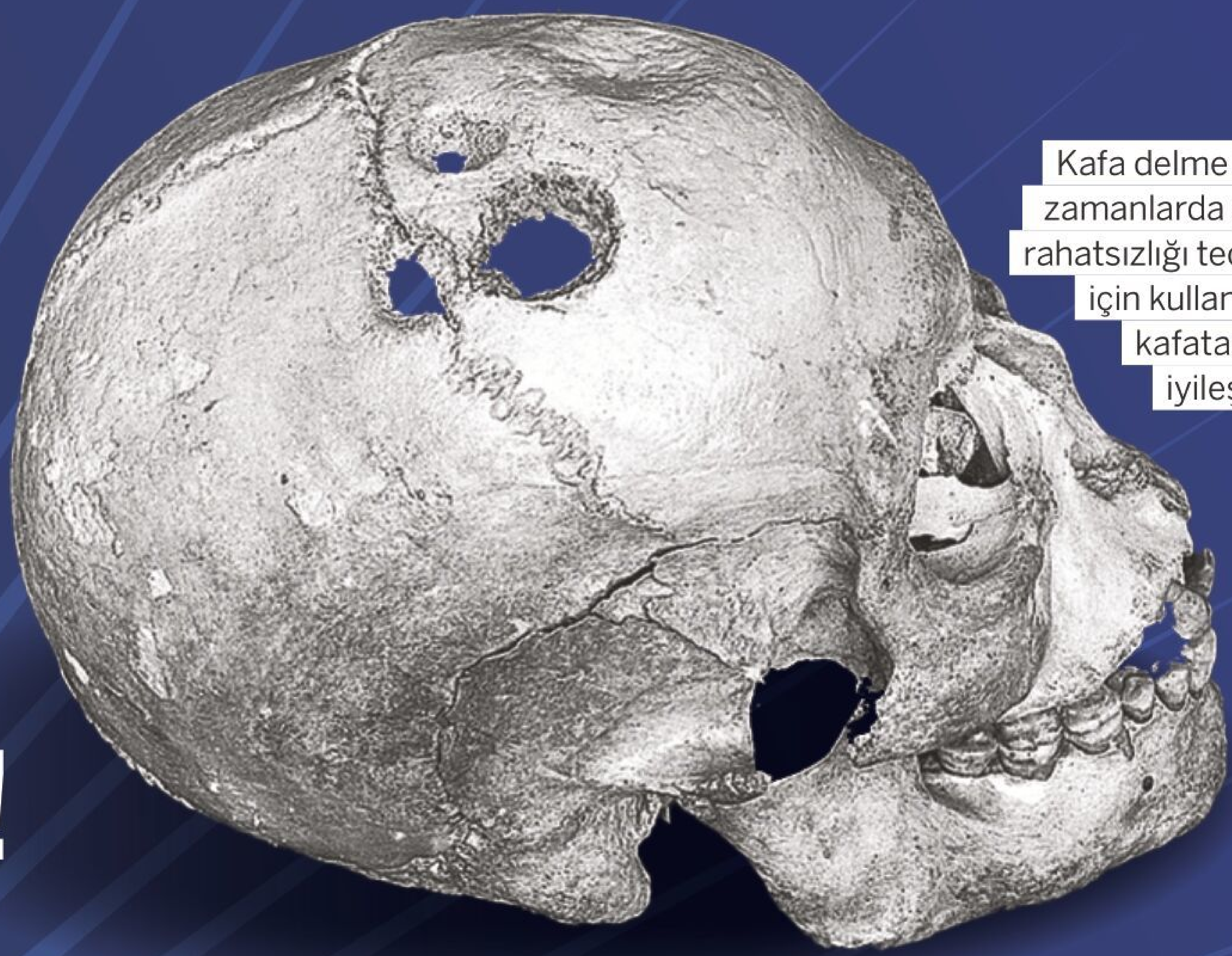
**CAPGRAS SENDROMU**
Capgras sendromu hastaları sevdiklerini tanıyor ancak onların görünen kişi olduğuna inanmıyorlar. Onların yerine robotların veya uzaylıların geçtiğini düşünüyorlar. Bu durum, paranoyak şizofreni, demans ve beyin hasarı almış hastalarda görülüyor.

**YABANCI EL SENDROMU**
Bu hastalar, periyodik olarak ellerinden birinin kontrolünü tamamen kaybediyorlar ve elleri istemsiz dışı hareketler yapıyor. İsyankar el olarak da bilinen bu hastalıkta, el beyinden gelen emirleri görmezden geliyor ve uzanabiliyor, kavrayabiliyor veya tokat atabiliyor. Hastalar bu elin tamamen başka birine ait olduğunu düşünebiliyorlar.

**YABANCI AKSAN SENDROMU**
Konuşmayı etkileyen bir felçten sonra, hastanın yabancı bir aksanla konuşma yeteneği kazandığı nadir bir nörolojik durum ortaya çıkabiliyor. Bu durum, o dilin konuşulduğu ülkeyi hiç ziyaret etmemiş olsalar bile ortaya çıkabiliyor.

**COTARD SENDROMU**
Zaman zaman yürüyen ceset sendromu olarak da adlandırılan bu sendroma sahip hastalar, ölü olduklarına inanıyorlar. Ardından depresyona giriyorlar ve hayattan zevk almamaya başlıyorlar, kendilerini değersiz hissediyorlar. Cotard hastalarından bazıları antidepresanlarla tedavi edilebiliyorlar.

# TAŞ DEVRİ İNSANLARI BAŞARILI BEYİN AMELİYATLARI YAPABİLİYORDU!



Kafa delme işlemi eski zamanlarda çok sayıda rahatsızlığı tedavi etmek için kullanılıyordu ve kafatası zamanla iyileşebiliyordu

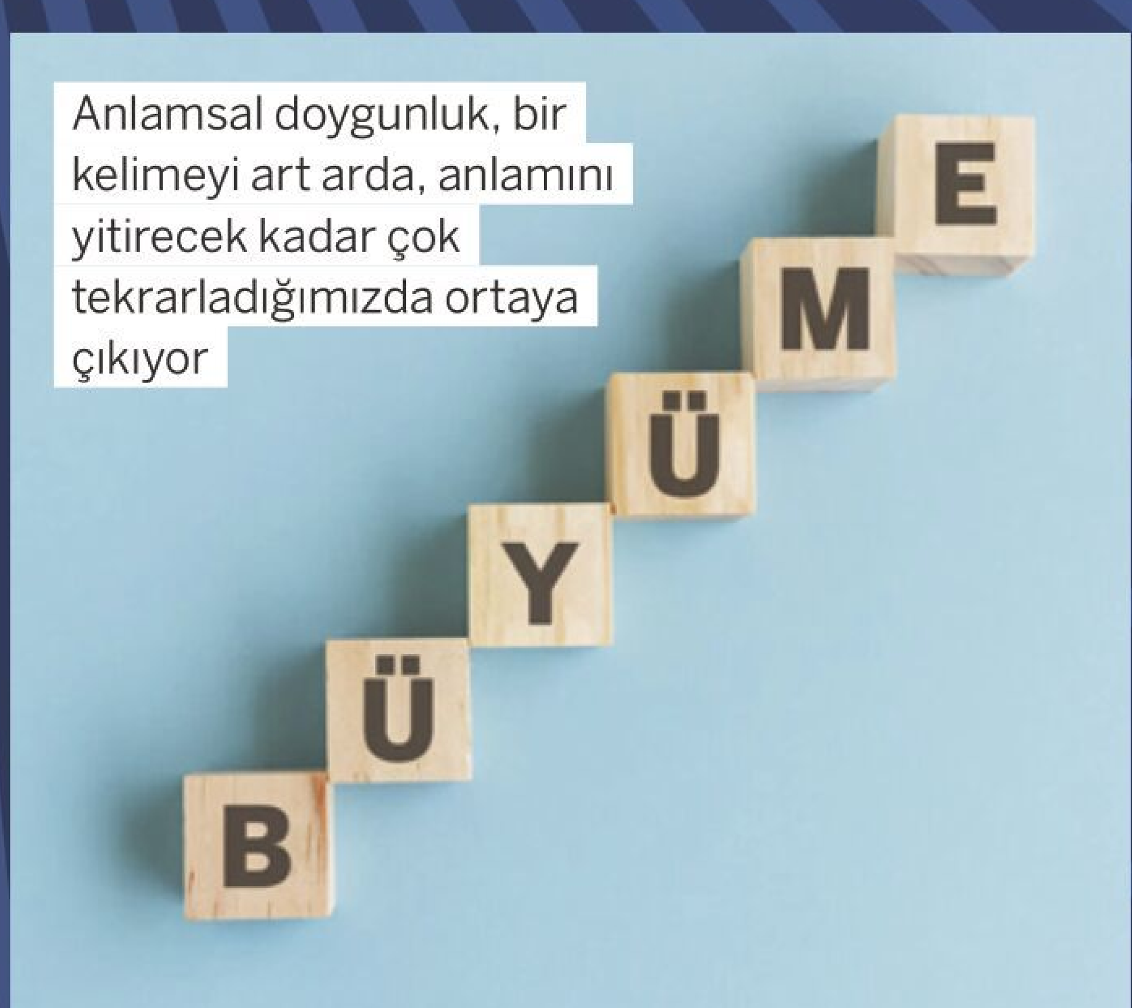
**09** 1996 yılında, Fransa'nın Alsace kentindeki Neolitik bir mezar kazı alanında bir iskelet ortaya çıkarıldı. İskelet, MÖ 5000 civarında öldüğüne inanılan 50 yaşlarında bir erkeğe aitti. 7000 yıl önce yaşamış olmasına rağmen, ameliyat edilmiş olduğu görülüyordu. Kafatasını inceleyen araştırmacılar, kafatasının iki bölümünden kabaca dairesel parçalar çıkarıldığını buldular. Bu ameliyat günümüzde trepanasyon (baş delgi ameliyatı) olarak biliniyor. Segmentlerden biri yaklaşık 6,5, diğeri ise yaklaşık 9,5 santimetre uzunluğundaydı. Bu ameliyatların nedeni bilinmemekle birlikte, bazı eski kültürlerde baş delgi ameliyatlarının baş ağrısı, epilepsi ve akıl hastalıkları gibi rahatsızlıkların tedavisi için kullanıldığı biliniyor. Bu ameliyat, kanama, beyin hasarı ve enfeksiyon da dahil olmak üzere çok sayıda risk taşıyor, ancak araştırmacılar, adamın ameliyattan sonra hayatta kaldığını belirledi. Kafatasındaki deliklerden birinin etrafındaki kemik kısmen iyileşmiş, diğeri ise tamamen iyileşerek deliği tamamen kapatmıştı.



Kafa delgi ameliyatları, çağlar boyunca birçok kültürde uygulandı

**BİLİYOR MUYDUN?**
Beyin, vücuda giren oksijenin yaklaşık yüzde 20'sini kullanıyor.

# BİR ŞEYİ ÇOK TEKRARLARSAN ANLAMINI KAYBEDER




Anlamsal doygunluk, bir kelimeyi art arda, anlamını yitirecek kadar çok tekrarladığımızda ortaya çıkıyor

**10** Kelimeler, beynimiz belirli bir sesi belirli bir anlama bağladığında ortaya çıkıyor. Beynimiz bu bağlantıyı sürdürmekte inanılmaz derecede ustadır, bize konuşma yeteneği verir ve başka bir insana karmaşık fikirleri kolayca iletebilmemiz için araçlar sağlar. Bununla birlikte, ses ve anlam arasındaki bağı geçici ama hızlı bir şekilde koparabiliyoruz ve bunu sadece bir kelimeyi tekrar ederek yapabiliyoruz.
Bu etki anlamsal doygunluk olarak biliniyor. Bir kelimeyi defalarca tekrarlama, onu anlamından uzaklaştırıyor ve sadece bir ses haline gelmesine neden oluyor. Bir kelimeyi tekrar tekrar seslendirirken, pratik yaparken veya fonetiğini göstermeye çalışırken bu etkiyle karşılaşmış olabilirsiniz. Anlamsal doygunluğun, beynin aynı girdiye doyması ve bunun sonucunda girdinin etkisinin, etkisinin olmadığı noktaya kadar azalması nedeniyle ortaya çıktığı düşünülüyor.

## 5 BEYİN EFSANESİ

**1 YÜZDE ON**
Nöronların sayısının diğer beyin hücrelerinden çok daha az olmasına rağmen, neredeyse tüm eylemler için, hatta bir nesneyi tutmak gibi basit eylemler için bile beynimizin yüzde onundan çok daha fazlasını kullanıyoruz.

**2 ERKEK – KADIN**
Tarih boyunca, erkeklerin ve kadınların belirli görevlere yönelik farklı bilişsel yeteneklere sahip oldukları düşünüldü, ancak son araştırmalar durumun böyle olmadığını gösteriyor. Örneğin, 68 farklı ülkeden gelen çocukların matematik becerisini inceleyen bir araştırma, iki cinsiyet arasında hiçbir fark bulamadı.

**3 YENİ ŞEYLER ÖĞRENMEK**
İnsanlar yaşlandıkça yeni beceriler öğrenmek konusunda isteksiz olsalar da, beyinlerindeki nöronlar hala yeni bağlantılar oluşturabiliyor, bu yüzden eğer istiyorsak, öğrenmeye devam edebiliyoruz.

**4 ATALARIMIZDAN DAHA BÜYÜK**
Bizden önce gelen herhangi bir insandan daha akıllı olduğumuzu düşünüyor olabiliriz, ancak fiziksel olarak baktığımızda, beyinlerimizin birkaç bin yıl önceki atalarımızdan yaklaşık yüzde on daha küçük olduğunu görüyoruz.

**5 BEYİN BULANIKLIĞI DİYE BİR ŞEY YOK**
Tıbbi bir terim olmasa da beyin bulanıklığı, beynin her zaman olduğu kadar berrak olmadığı, unutkanlığa, kafa karışıklığına ve zihnin daha yavaş işlemesine neden olduğu zamanları tanımlıyor.

# SAYILARLA BEYİN




## 48,6

Her dakika sahip olduğunuz ortalama düşünce sayısı



## 400 MİLYON

Bağırsaklarda yaklaşık yarım milyar nöron var, bu da bazı insanların onu 'ikinci beyin' olarak adlandırmasına neden oluyor

## 4.620

Bir saat içinde ezberlenebilen sayı miktarı

## %2

Vücut kütlesinin sadece küçük bir yüzdesi beyne aittir

## %55

Yetişkinlerin yarısından fazlası lüsid rüya görüyor

## BEŞ DAKİKA

Beyin hücreleri oksijen olmadan uzun süre hayatta kalamaz

## 431 KM/S

Elektriksel bilgi, merkezi sinir sistemi aracılığıyla, ses hızının yarısından daha fazla bir hızla gönderilir



## 12,6

Beyninizin watt gücü loş bir ampule eşittir



## 2

Beynin yarıküre sayısı: sol ve sağ



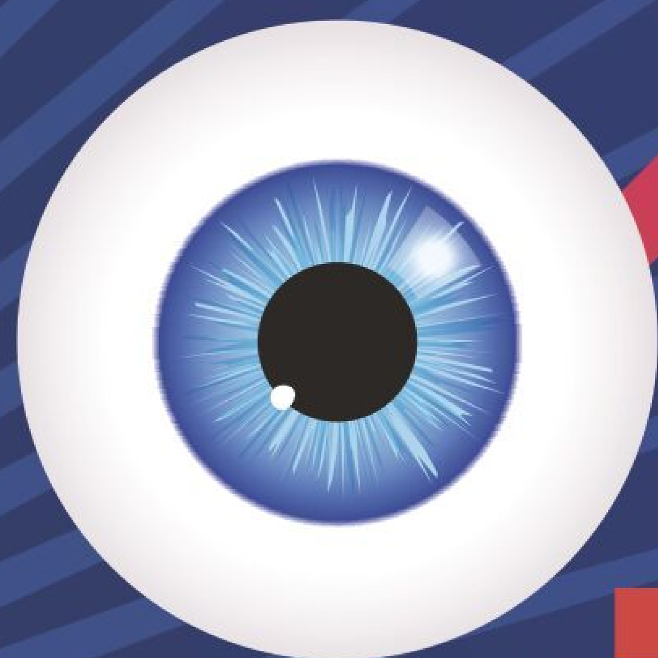
# KAFADAN YAPIŞIK İKİZLER BEYNİN BİR BÖLÜMÜNÜ PAYLAŞABİLİR

## 0,75 İLA 1,0 LİTRE

Yetişkin bir beyinden her dakika akan tahmini kan miktarı

## 161.000 KM

Genç bir yetişkinin beynindeki miyelin kaplı sinir hücrelerinin ortalama uzunluğu



## 13 MİLİSANİYE

Beynin gözlerden gelen görsel uyaranları işlemesi saniyenin çok kısa bir bölümü kadar sürer





## UZUN SÜRELİ KRONİK DEPRESYON SIRASINDA BEYİN KÜÇÜLEBİLİR

## %70

Olumsuz olduğuna inanılan ortalama günlük düşünce sayısı

# YOĞUN SUSUZLUK YAŞADIĞINIZDA BEYİN KÜTLENİZ GEÇİCİ OLARAK KÜÇÜLÜR

## 24

İnsanların tepki süreleri erken yetişkinlik döneminde yavaşlıyor

## 20 DAKİKA

Çocuklarda test performansını artırmak için gereken fiziksel egzersiz miktarı



## *NAEGLERİA FOWLERİ* BEYİNDE ENFEKSİYONA YOL AÇABİLEN 'BEYİN YİYEN' BİR AMİPTİR

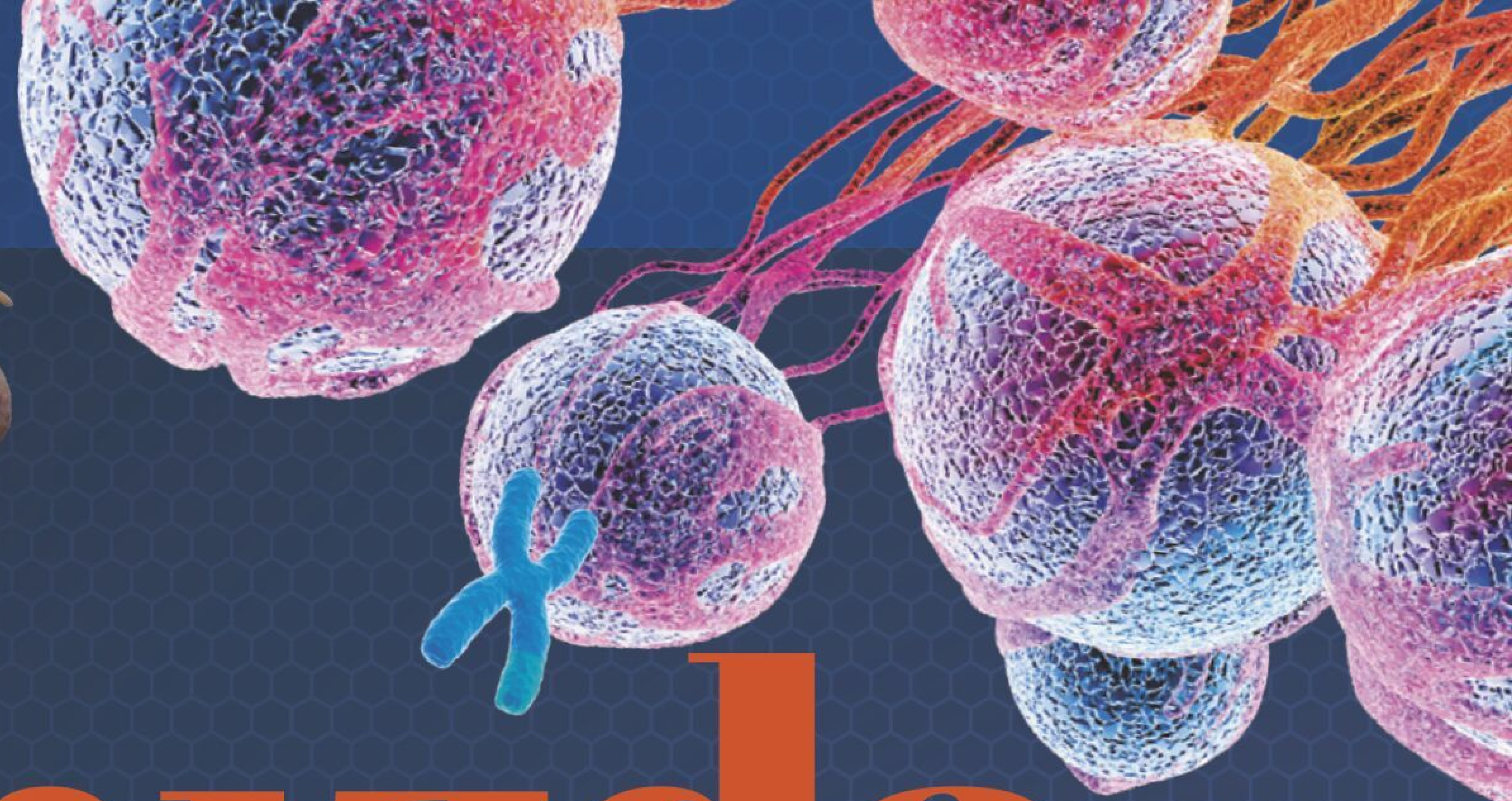


## 7 SANİYE

Nikotinin beyne ulaşması için geçen süre







# Karşınızda MUTA

## DNA'DAKİ DEĞİŞİKLİKLER BİR TÜRÜN EVRİMİNİ NASIL ŞEKİLLENDİRİYOR, ANORMALLİKLERE NASIL NEDEN OLABİLİYOR?

SCOTT DUTFIELD

Bizi biz yapan nedir? Yanıt: Deoksiribonükleik asit, yani daha çok bilinen adıyla, DNA. Gücü her şeye yeten bu molekül, çift sarmal şeklinde bükülmüş şeker ve fosfat ipliklerinden oluşuyor. Büküm ipliklerini birbirine, nükleotidler olarak bilinen dört baz bağlıyor: Adenin, sitozin, guanin ve timin. Bu bazların dizi içindeki yerleşimi, bir organizmanın gelişimini ve işlevini belirliyor.

DNA'nın çalışma şekli, bir bilgisayarın ikili kodu okuma şekline benziyor. Bir DNA molekülü, gen adı verilen farklı uzunluklardaki baz dizilerinden oluşuyor. Bazı genlerde yüzlerce, bazılarında ise milyonlarca baz olabiliyor. Her bir gen, bir organizmanın nasıl görüneceğini, vücudunun nasıl çalışacağını ve hatta nasıl davranacağını programlamak için bir dizi talimat içeriyor. Bir organizmadaki tüm genetik bilgi seti, genom olarak adlandırılıyor. İnsan genomu 23 çift kromozomda (uzun DNA demetleri) tutuluyor ve bu kromozomlar, hücrenin çekirdeğinin içinde bulunuyor. Her organizmanın genomunun boyutu farklı. Örneğin, bir meyve sineği sadece 4 çift kromozoma sahipken, bir köpeğin 39 kromozom çifti bulunuyor.

Bir DNA molekülü içinde, kodlayıcı ve kodlayıcı olmayan genler olmak üzere, iki önemli ayrım yer alıyor. DNA'nın yaklaşık yüzde biri, protein üretimi için aktif olarak bilgi sağlayan kodlayıcı genlerden oluşuyor. Proteinler, bir organizmayı büyütmek ve geliştirmek için gerekli ham maddeyi oluşturan hayati moleküller. DNA'nın geri kalan yüzde 99'u kodlayıcı olmayan genlerden oluşuyor. Bu genler protein üretimine planlama aşamasında bir katkıda bulunmuyor, ancak proteinlerin yapılma şeklini etkileyebiliyor ve hatta üretimini engelleyebiliyorlar.

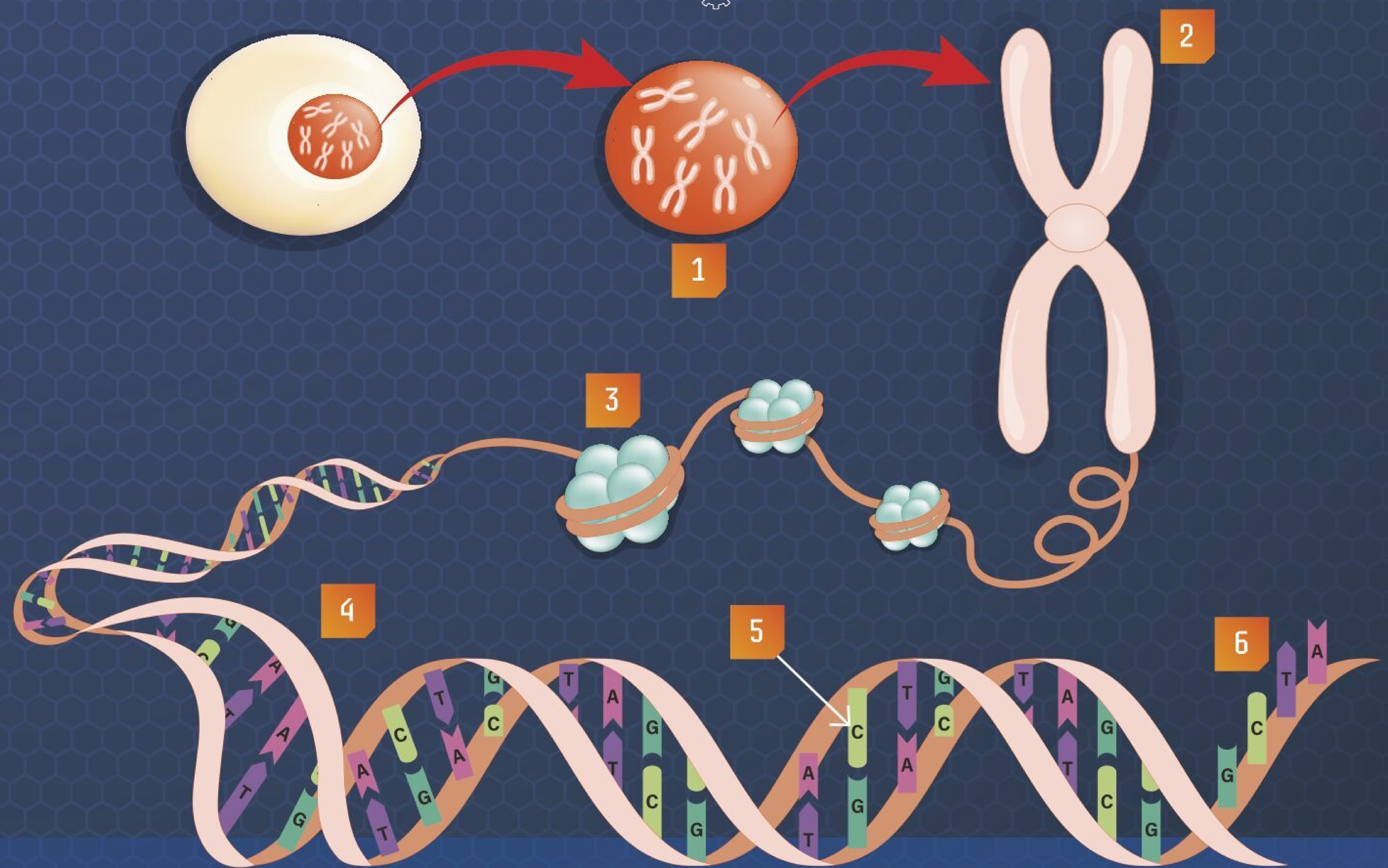
Bilgisayar kodlarında olduğu gibi, bir gen içerisindeki nükleotit sıralaması değiştiğinde, silindiğinde veya yer değiştirdiğinde, organizmanın biyolojik



# NTLAR

## DNA'NIN ÇÖZÜLMESİ

**Hücrelerimizde saklanan genetik dünya**




**1 ÇEKİRDEK**
Tüm organizmaların genetik bilgisi burada tutuluyor.

**2 KROMOZOMLAR**
Her çekirdeğin içinde kromozom adı verilen 23 genetik bilgi demeti bulunuyor.

**3 HİSTONLAR**
Bu temel proteinler, kromozomun yapısını destekliyor.

**4 DNA**
DNA'nın yapısı, şeker fosfat omurgasına sahip, bükülen bir çift sarmaldan oluşuyor.

**5 NÜKLEOTİDLER**
DNA'nın içinde, baz olarak da bilinen dört nükleotidden biri bulunuyor. DNA'nın yapı taşları olan bu nükleotidler, bir organizmanın tasarımını belirliyor.

**6 KODLAMA**
Nükleotitler, spesifik çiftler oluşturuyor. Timin ile adenin, guanin ile sitozin bağlanıyor. Nükleotid dizisindeki düzenlemeler, belirli proteinlerin üretimini kodluyor.

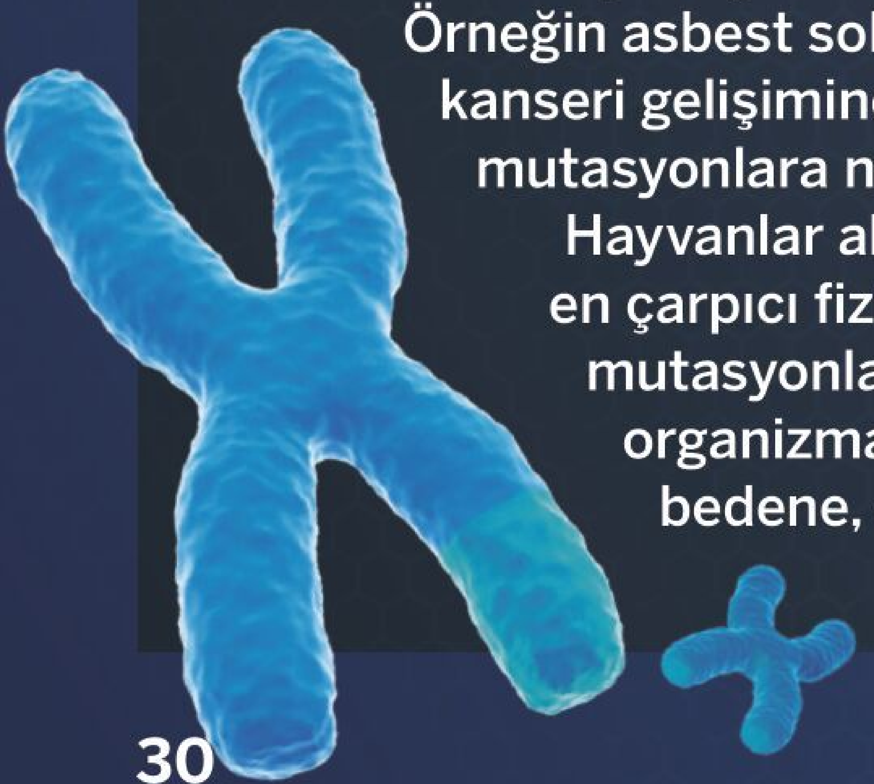
**BİLİYOR MUYDUN?**
**Down sendromuna bir kromozom mutasyonu neden oluyor**

programı değişiyor. Buna, mutasyon deniyor. Mutasyonlar, Sessiz, Yanlış Anlamlı ve Anlamsız Mutasyonlar olmak üzere üç kategoriye ayrılıyor.

Sessiz mutasyonlar, adından da anlaşılabileceği gibi protein üretiminde rol oynamayan proteinlerde gerçekleşen mutasyonlar. Yanlış anlamlı mutasyonlar ise, bir proteinin işlevini değiştiriyor. Son olarak da, anlamsız mutasyonlar proteinlerin iş yapamaz hale gelmesine neden oluyor. Mutasyonlar, bir organizmanın hücreleri bölünüp büyürken gerçekleşiyor. Hücre bölünmesi sırasında hücre çekirdeğindeki tüm DNA bilgisi çözülüyor ve bire bir aynı şekilde çalışan bir kopyası oluşturuluyor. Ancak, bazı durumlarda bu çoğalma sırasında tam bir kopya oluşturulamıyor. Bazı bilgiler geride kalıyor veya yerine yenileri konuyor. Bu durumda ortaya bir mutasyon çıkıyor.

Bir mutasyon, çok çeşitli etkilere neden olabiliyor. Tek bir nükleotid baz çiftinde meydana gelen küçük mutasyonlar, bir organizmanın vücudunu oluşturan trilyonlarca hücre arasında trilyonlarca kez meydana geliyor. Bunların çoğu, organizma üzerinde kayda değer bir etkisi olmayan sessiz mutasyonlar oluyor. Ancak, bu mutasyonların bir organizmanın fiziksel görünümü, nasıl davrandığı veya sağlık sorunlarına yol açabileceği durumlar da olabiliyor. Örnek olarak, bedende ek uzuvların gelişmesine yol açan bir genetik mutasyon olan polimelia'yı verebiliriz. Bu durum insanlarda nadiren görülüyor, ancak tavuk ve koyun gibi evcil hayvanlarda zaman zaman ortaya çıktığı biliniyor.

Bilim insanları, mutasyonların neden ortaya çıktığına dair tam bir açıklama getiremiyor. Kendiliğinden oluşan anlık mutasyonlar için, bilimsel bir sebep keşfedilmiş değil. Bazen hücre bölünmesi sürecinde DNA'nın kopyalanmasında hatalar yapılıyor ve bu da mutasyona neden oluyor. Buna ek olarak, Dünya'da genetik olasılığın ölçeğini değiştirebilen ve bir mutasyona neden olabilen aktif etkileyiciler de bulunuyor. Mutasyona neden olan bu etkileyicilere mutajen deniyor ve bunlar kimyasal veya radyoaktif olabiliyor. Kimyasal mutajenler, DNA'yı değiştirebilen ve bir dizi sağlık sorununa ve doğuştan anormalliklere yol açabilen toksinler. Örneğin asbest solumak, akciğer kanseri gelişimine yol açan mutasyonlara neden olabiliyor. Hayvanlar aleminde görülen en çarpıcı fiziksel mutasyonlardan biri, bir organizmanın normal bir bedene, ancak iki başa

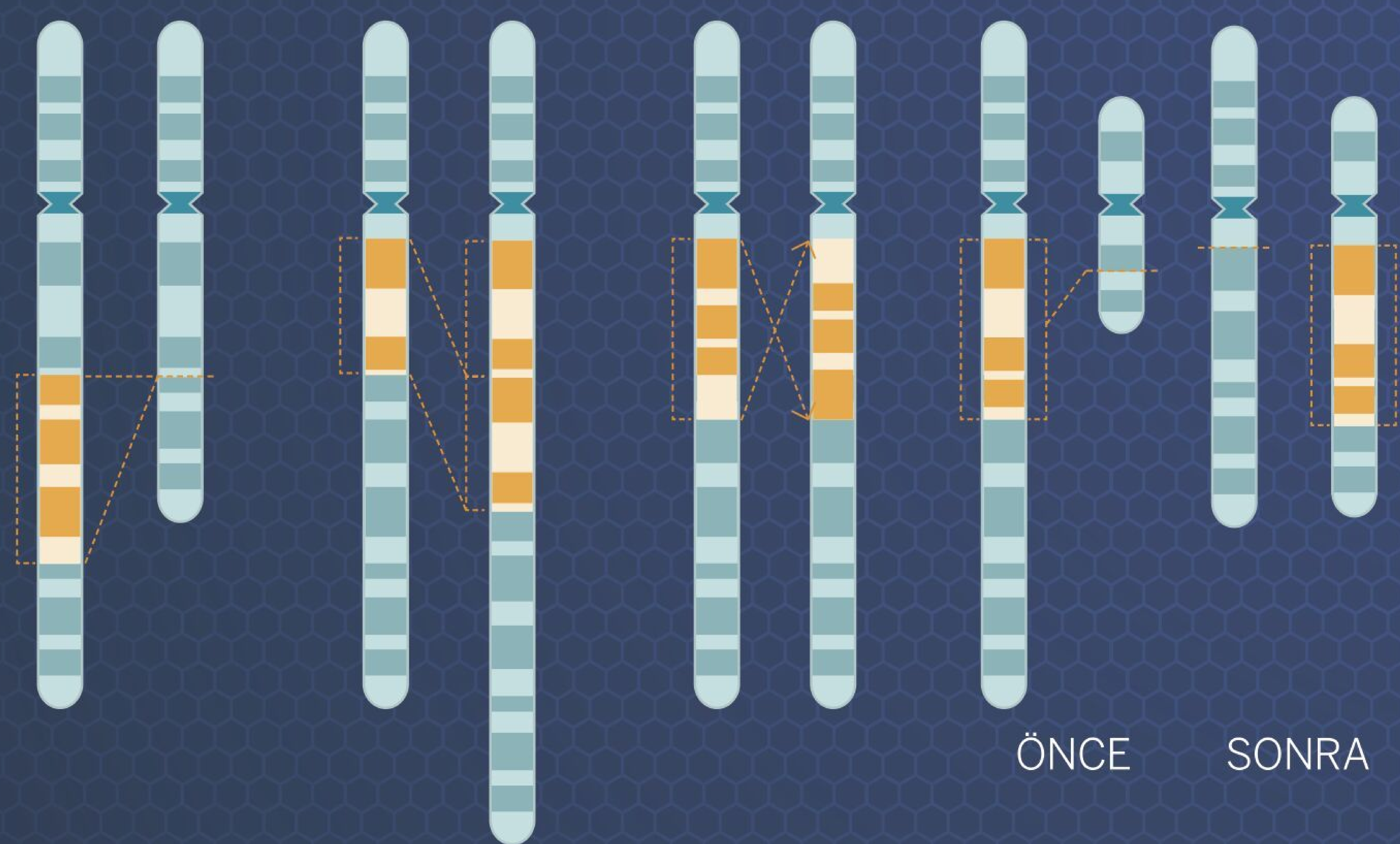


**BİLİYOR MUYDUN?**
Ebeveynler çocuklarına ortalama olarak 60 yeni mutasyon geçiriyor



Tibet'teki insanlar deniz seviyesinden binlerce metre yükseklikte yaşayacak şekilde evrimleşti

## MUTASYON TÜRLERİ




**1 SİLİNME**
Bu tip mutasyon, bir DNA zincirinin bir kısmından bir veya daha fazla nükleotid kaybolduğunda meydana geliyor. Silinme, kistik fibroz gibi birçok genetik hastalığa yol açabiliyor.

**2 ÇOĞALMA**
Bu genetik mutasyon türü, bir DNA segmentinin kopyalanıp bir sonraki yeni segmente geçmeden önce aynı segmentin tekrar edilmesiyle ortaya çıkıyor.

**3 EKLENME**
Bu mutasyon türünde, segmentleri kaybetmek veya tekrarlamak yerine, bir diziye yeni nükleotid baz çiftleri ekleniyor. Eklenme, hayati proteinlerin oluşumunu etkiliyor ve farklı doğum kusurlarına yol açıyor.

**4 DEĞİŞTİRME**
Bir nükleotid yanlış bir şekilde başka bir nükleotid ile değiştirildiğinde bu mutasyon ortaya çıkıyor. Bu yer değiştirmenin bir proteinin üretimi üzerinde, işlevini bozmak ve değiştirmek veya onu işe yaramaz hale getirmek gibi bir etkisi oluyor.

sahip olması durumu olan bisefali. Sürüngenler, bu nadir durumu yaşadığı en yaygın olarak bilinen organizmalar ve özellikle yılanlarda görülüyor. Bununla birlikte, hayvanlar alemindeki bazı türlerde ve bazı insanlarda da görüldüğü biliniyor. Bilim insanları, gelişmekte olan embriyonun neden tamamen bölünmediğinden ve bunun yerine büyümeye devam ettiğinden tam olarak emin değiller. Özellikle sürüngenlerdeki vakalar için olası açıklamalar, kuluçka dönemi sırasında sıcaklık dalgalanmalarına, kirlilik veya kimyasal mutajenlere maruz kalma şeklinde değerlendiriliyor.

İyonlaştırıcı radyasyon, son derece zararlı bir dış mutajen olabiliyor. Canlı dokuların yüksek veya uzun süreli radyasyon seviyelerine (X-ışınları ve morötesi ışık (UV) gibi) maruz kalması, DNA'daki dizileri bozabiliyor ve vücudun yapısına zarar verebiliyor. Radyasyonun neden olduğu

## MUTANT MEYVE

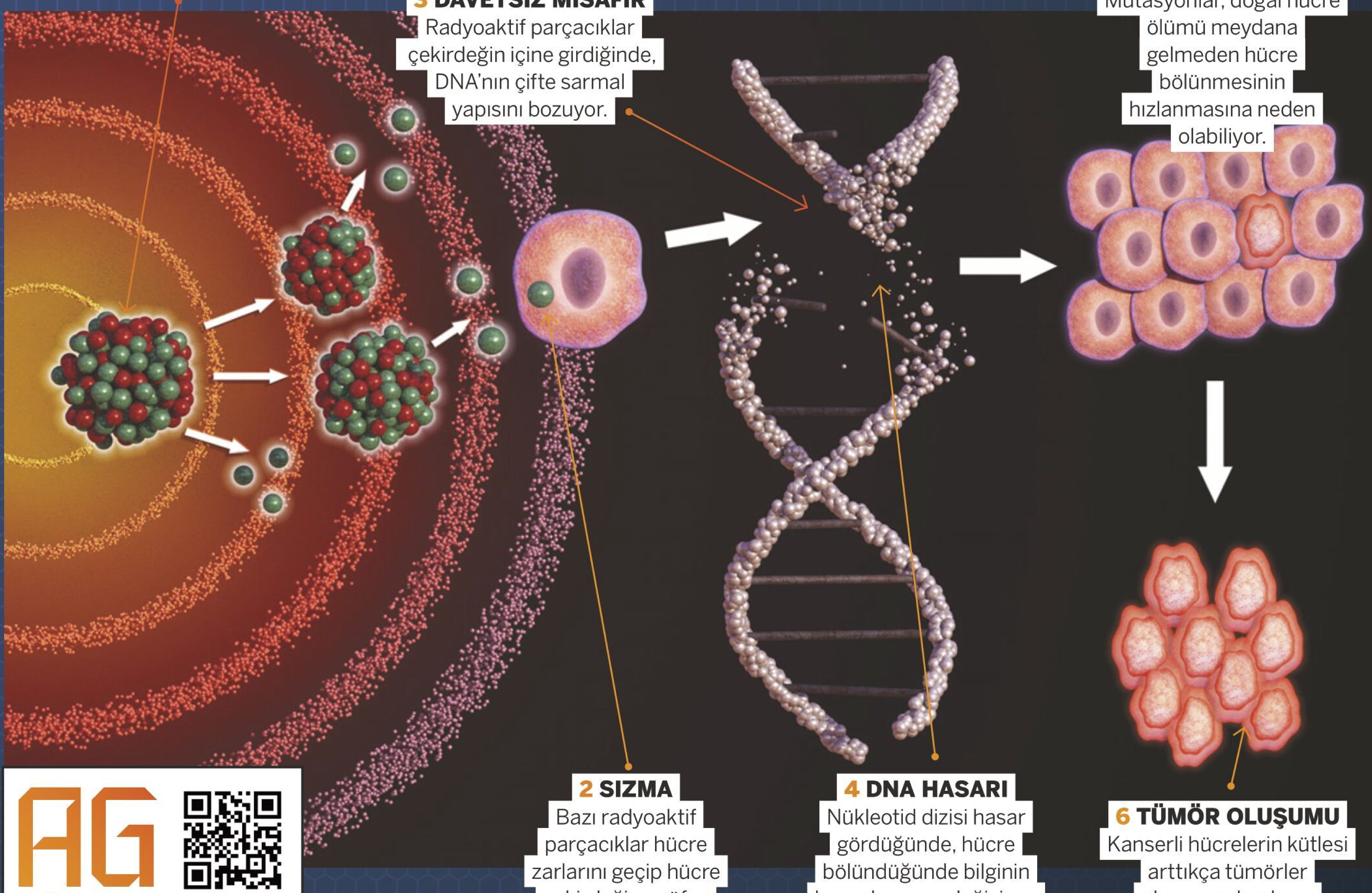
**Isırdığınız bir elmanın veya kestiğiniz bir domatesin içindeki tohumların filizlenmeye başladığını fark ettiyseniz, mutant bir meyve keşfettiniz demektir. Bazı bitkilerde olan bu 'canlı doğum' olgusu, vivipary olarak adlandırılıyor. Bitki tohumlarının olgunlaşmadan ve ana bitkiden ayrılmadan önce filizlenmeye başlıyor. Tohum halen bir domatesin veya bir mısır koçanının içindeyken, bitkinin ürettiği bir hormon tohumların bir sonraki büyüme evresine geçmesini engelliyor. Ancak, bu hormon biterse, tohumlar çimlenmekte özgür kalıyor. Vivipary bitkilerdeki bir genetik mutasyon; çimlenmeyi önleyen hormonun üretimini engelliyor ve küçük sürgünler erkenden, meyvenin içinden dışarı çıkıyor.**



Bir domatesin tohumlarının halen meyvenin içindeyken filizlenmeye başlaması vivipary olarak adlandırılıyor

# RADYOAKTİF MUTASYON

**Radyasyona maruz kalma genetik mutasyonları nasıl tetikliyor?**




AG BÖLGESİ — BURAYI TARAYIN



Albinizm, bir organizmanın cildi, saçları ve gözleri renklendirmek için melanin üretmediği genetik bir hastalıktır



mutasyonlar sonucunda, bazı fiziksel anormallikler ortaya çıkabiliyor, kanserler gelişebiliyor ve tümörler oluşabiliyor. Buna bir örnek olarak trajik Fukushima Daiichi Nükleer Santrali kazasını verebiliriz. 2011 yılında bilim insanları, patlamanın radyoaktif serpintisine maruz kalan uçuk çimen mavisi kelebeklerin (Zizeeria maha) larvalarının çok daha küçük kanatlar ve düzensiz gözlerle doğduğunu keşfetti. Bu kelebeklerde, daha önceki kelebeklere göre iki kat mutasyon oranı gözlemlendi.

Genellikle evrimin "hammaddeleri" olarak görülen genetik mutasyonlar, Dünya'daki yaşamın temel yapı taşları. Evrimin babası Charles Darwin, 1800'lerin ortalarında doğal seçilim teorisini ortaya atmış ve yaşamın bugün bildiğimiz hale gelmek için zaman içinde üstlendiği biyolojik yolculuğa dair ilk açıklamaları getirmişti. Doğal seçilim teorisi, yalnızca çevrelerine uyum sağlayabilen bir türün üyelerinin üremek ve soylarını sürdürmek için yeterince uzun süre hayatta kalacağını öne sürüyordu. Ancak Darwin, genetiğin bir türün evriminde oynadığı rol konusunda karanlıkta kaldı. Bu bilgi, 20. yüzyılın başında Hollandalı botanikçi Hugo de Vries'den geldi.

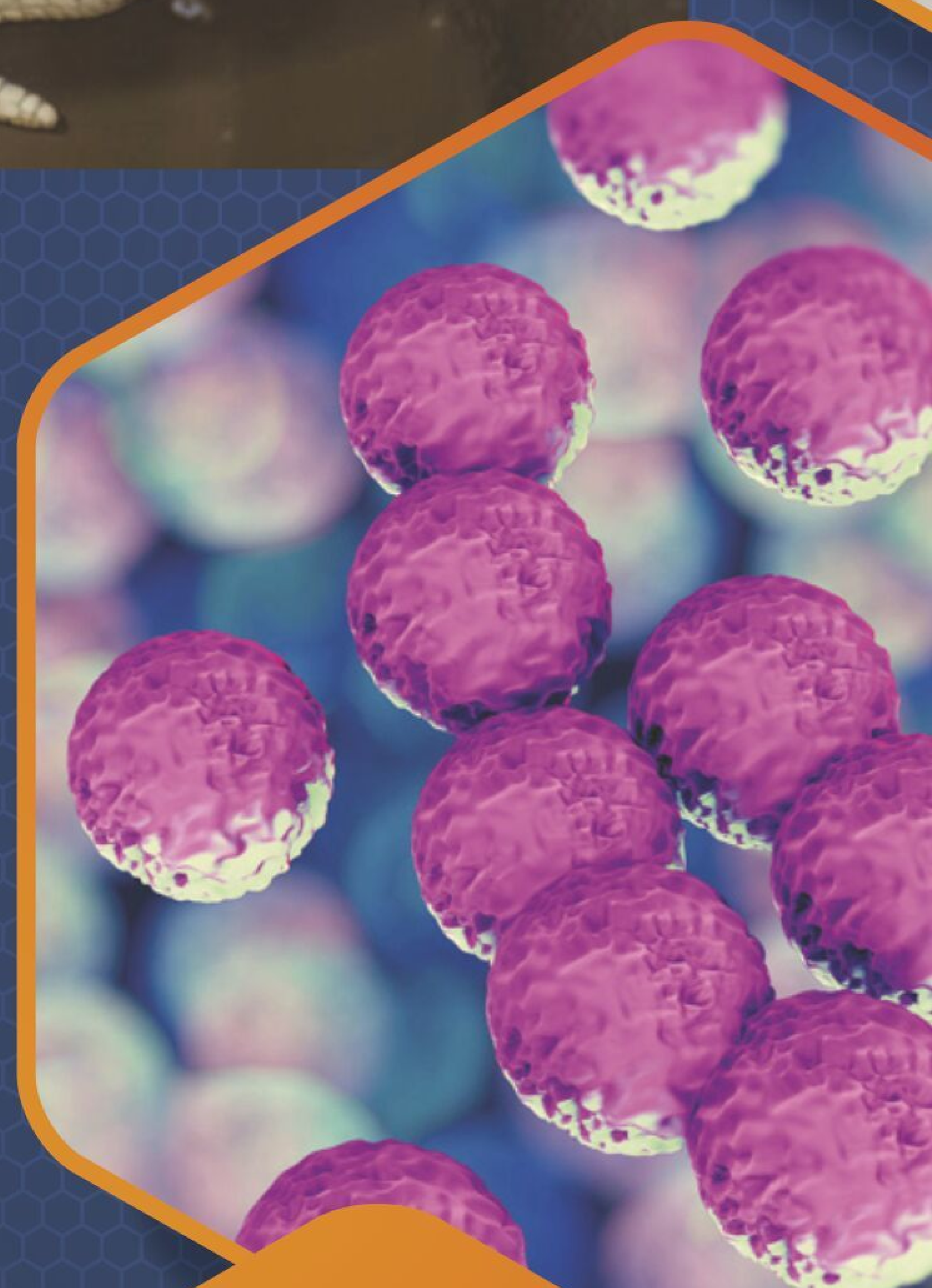
Doğal seçilim, bir organizmanın DNA'sında, hayatta kalmalarını sağlayan faydalı bir fiziksel veya davranışsal özelliğe neden olan mutasyonlar tarafından yönlendiriliyor. Bu özellikler daha sonra bir sonraki nesle aktarılıyor ve zaman içinde türler gelişiyor. Genetik olarak mutasyona uğramayan ve uyum sağlamayan türlerin üyeleri genellikle DNA'larını yavrularına aktaramadan ölüyor. Bir türün evrimleşmesini sağlayan DNA'nın gelişimi ve mutasyonu binlerce yıl içinde gerçekleşiyor. Örneğin, bin yıl boyunca bazı zürafaların DNA'sı, otçulların ulaşmakta zorlandığı ağaç kısımlarına ulaşmak için uzun boyunlar ve uzun bacaklar geliştirmelerine izin verecek şekilde mutasyona uğradı. Uzun boyunları onlara bir avantaj sağladı ve hayatta kalma şanslarını artırdı. Doğal seçilim ve mutasyona dayalı evrim geçmişte kalan bir

**BİLİYOR MUYDUN?**

Ribonükleik asit (RNA) genomları da mutasyona uğrayabiliyor



Zürafaların uzun boyunları hem tuhaf hem de son derece kullanışlı bir adaptasyon



## MRSA

***Staphylococcus aureus***

**Tek hücreli organizmalar olan bakteriler hücresel bölünme yoluyla kendilerinin bir kopyasını her oluşturduğunda mutasyona uğrama riski taşıyor. Bakteriler, 20 dakika veya daha kısa sürede popülasyonlarını ikiye katlayabiliyor. Bir mutasyon meydana geldiğinde, metisiline dirençli Staphylococcus aureus (MRSA) bakterisinde olduğu gibi, hızla norm haline gelebiliyor. Yaşadığı mutasyonlar, bu bakterilerin antibiyotiklerin etkilerine direnme yeteneği kazanmasını sağladı.**

# GÜNÜMÜZÜN MUTANTLARI

Mutasyonlar, bu türlerin uyum sağlamasını ve hayatta kalmasını sağladı



## AVRUPA EV FARESİ

***Mus musculus***

Haşere mücadelesinde kullanılan bir kan sulandırıcı olan Varfarin, vücudun kan pıhtıları oluşturmasına yardımcı olan K vitamini üretimini (aşırı kanamayı önleyen önemli bir süreç) azaltıyor. VKORC1 adlı bir gendeki mutasyon, belirli farelerin daha fazla K vitamini üretmesini ve varfarinin kan inceltici özelliği ile mücadele edebilmesini sağlıyor.

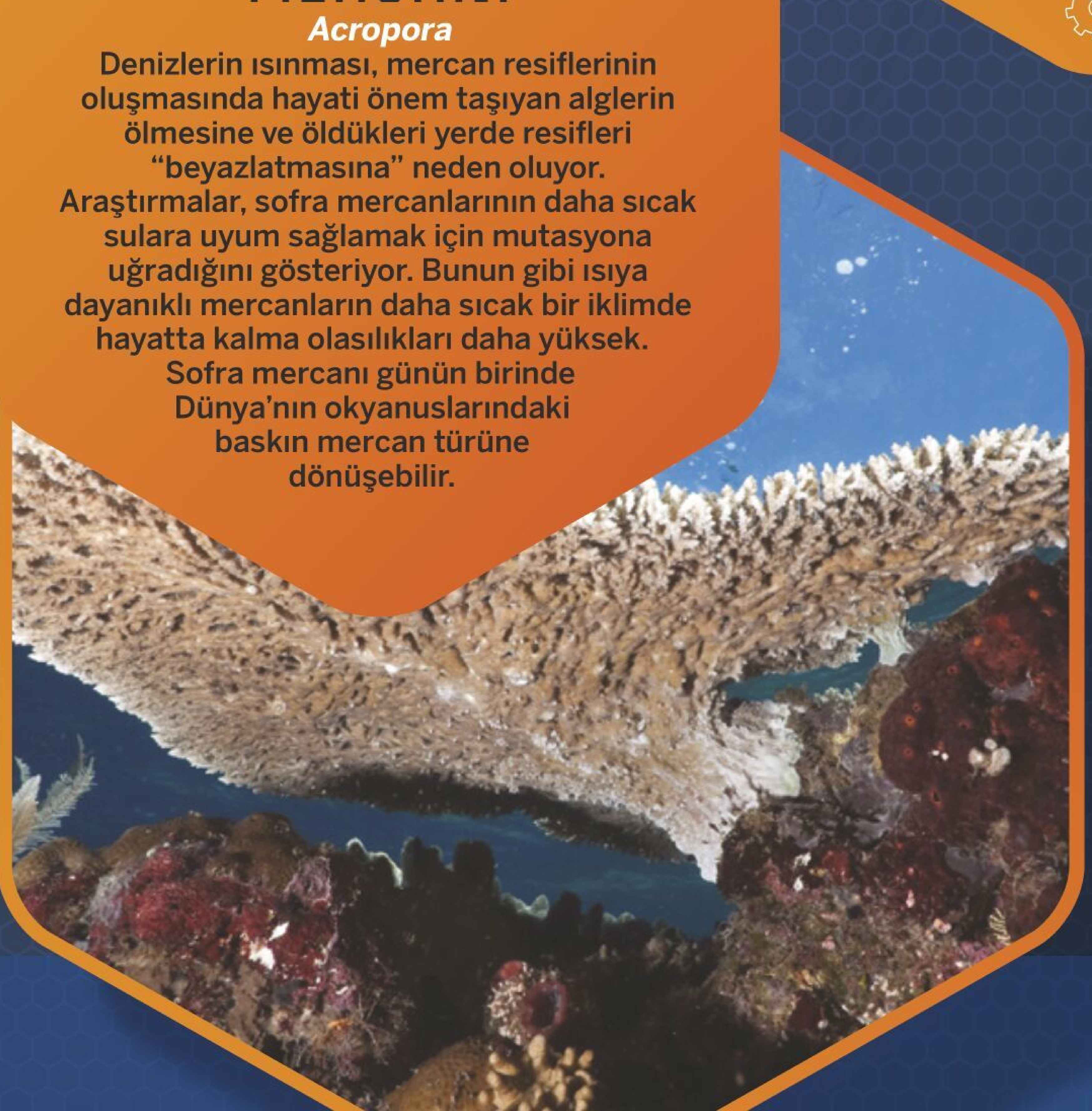


## GREEN ANOLE

***Anolis carolinensis***

Yeşil anole kertenkeleleri, ABD'deki istilacı kahverengi anolelerin baskısından kurtulmak için hızlı bir şekilde evrimleşti. Ağaçlarda yaşayan bu kertenkeleler 15 yıl içinde, istilacı rakiplerinin ulaşamayacağı yüksekliklere ulaşmalarına izin veren daha yapışkan pullara sahip daha büyük ayak parmakları geliştirdi.

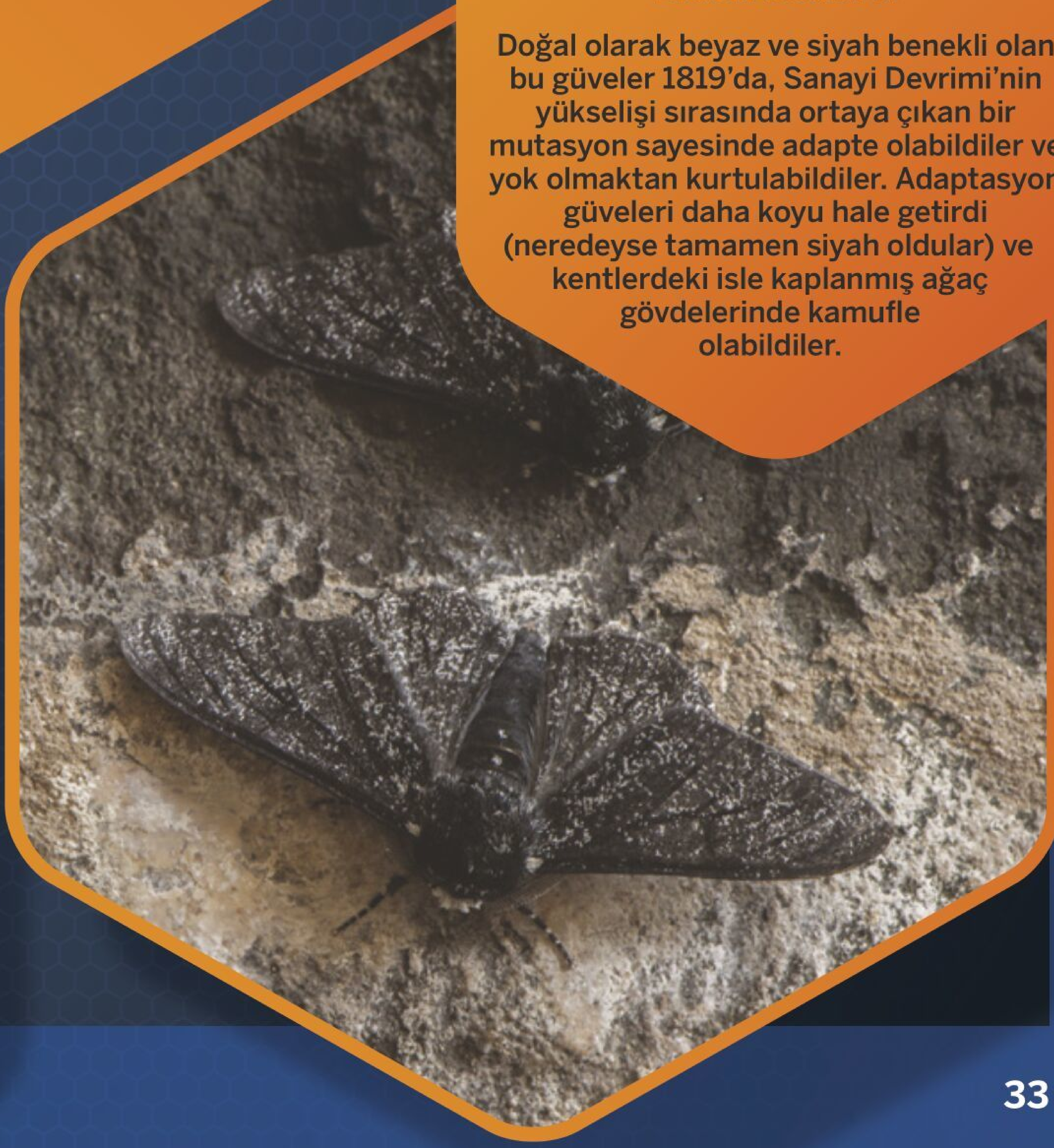




## SOFRA MERCANI

***Acropora***

Denizlerin ısınması, mercan resiflerinin oluşmasında hayati önem taşıyan alglerin ölmesine ve öldükleri yerde resifleri "beyazlatmasına" neden oluyor. Araştırmalar, sofra mercanlarının daha sıcak sulara uyum sağlamak için mutasyona uğradığını gösteriyor. Bunun gibi ısıya dayanıklı mercanların daha sıcak bir iklimde hayatta kalma olasılıkları daha yüksek. Sofra mercanı günün birinde Dünya'nın okyanuslarındaki baskın mercan türüne dönüşebilir.



## BİBERLİ GÜVE

***Biston betularia***

Doğal olarak beyaz ve siyah benekli olan bu güveler 1819'da, Sanayi Devrimi'nin yükselişi sırasında ortaya çıkan bir mutasyon sayesinde adapte olabildiler ve yok olmaktan kurtulabildiler. Adaptasyon güveleri daha koyu hale getirdi (neredeyse tamamen siyah oldular) ve kentlerdeki isle kaplanmış ağaç gövdelerinde kamufle olabildiler.

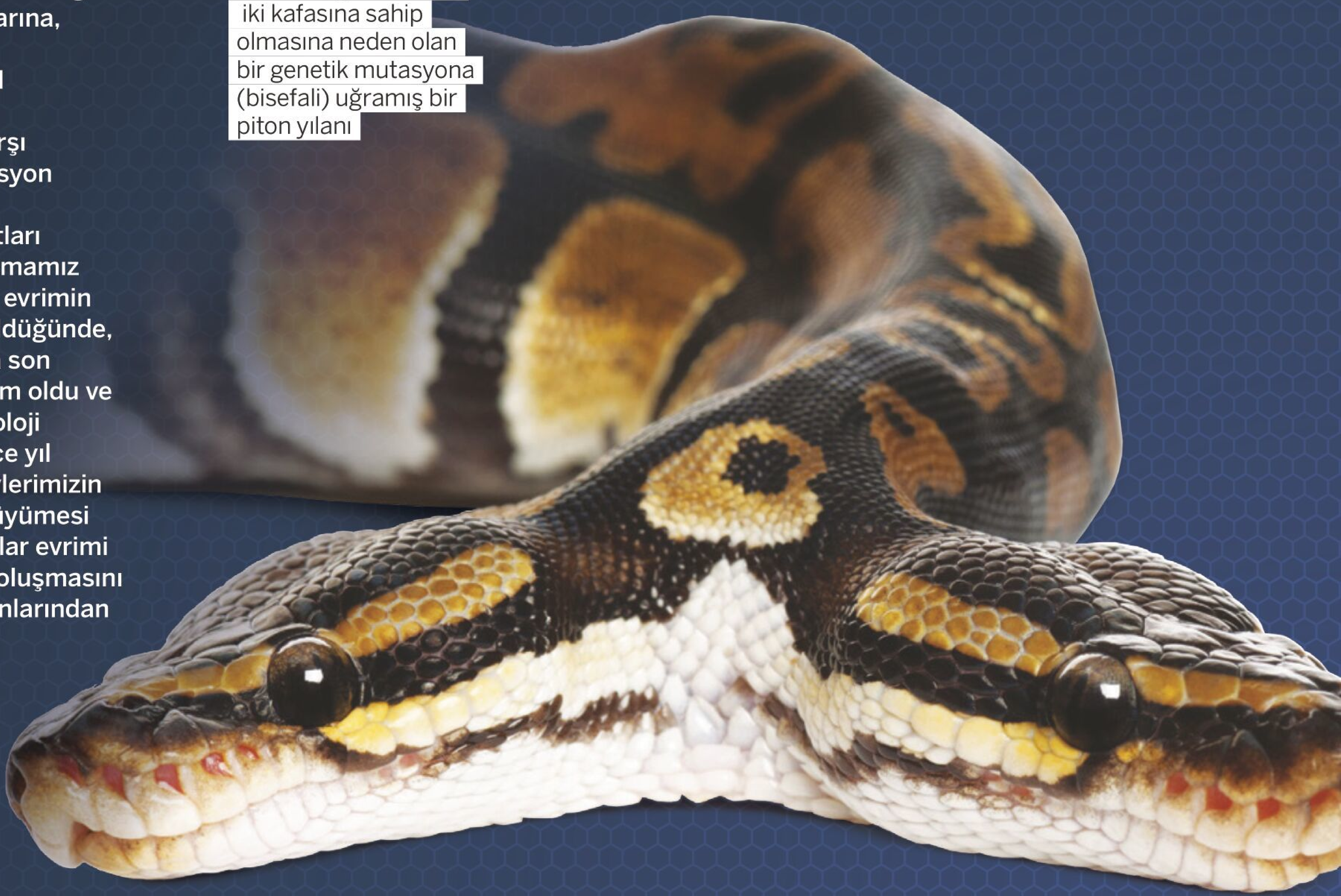
şey değil, hala devam eden bir süreç. Günümüzde mutantların birçok örneği var ve bu örnekler bilim insanlarına, insanlar da dahil olmak üzere evrimlerinin sonraki potansiyel aşamalarını gösteriyor.

İki kafalı yılanlar ve zehre karşı bağışıklığa sahip fareler, mutasyon dünyasının tek örnekleri değil. Dünya'daki en gelişmiş mutantları görmek istiyorsak, aynaya bakmamız yeterli. Genetik mutasyonların evrimin hammaddeleri olduğu düşünüldüğünde, biz insanların genetik kodunda son 10.000 yıl içinde sayısız değişim oldu ve bugün Dünya'nın hakimi, teknoloji yaratıcıları haline geldi. Binlerce yıl içinde, insan genomundaki tüylerimizin dökülmesi ve beyinlerimizin büyümesi gibi küçük ve büyük mutasyonlar evrimi hızlandırdı ve modern insanın oluşmasını sağladı. En son insan mutasyonlarından biri 6.000 ile 10.000 yıl önce gerçekleşti.

Yakın tarihli bir insan mutasyonunun bir örneği, 6.000 ila 10.000 yıl önce meydana geldi ve OCA2 adlı bir geni etkileyerek göz bebeğini kahverengiye boyayan melanin pigmentinin üretimini durdurarak mavi gözlerin ortaya çıkmasını sağladı.

İnsanın evrimleştiği, ve evrimleşmeye devam ettiği alanlardan biri, beslenme. İnsanlar, çocukluktan sonra süt içmeye devam eden tek memeli türü. Yetişkin yaşlarda süt ürünlerini sindirebilme yeteneğimizi vücudumuzda sütteki şekeri (laktoz) parçalamamıza imkân veren bir grup gene borçluyuz. Diğer memelilerde laktozu sindirebilen proteinleri kodlayan genler çocukluk çağından sonra kapanıyor, ancak insanlar da böyle olmuyor.

Bath Üniversitesi'nden evrimsel genetik profesörü Laurence Hurst, "Çeşitli insan popülasyonlarında gördüğümüz dört bağımsız mutasyon olduğunu biliyoruz ve bunlar bu gen ile alakalı" diyor. "Kapatılma aşamasında, tekrar açılıyor." Bu mutasyon son 8000 yılda, Kuzeybatı Avrupalıların yaklaşık yüzde 90'ının laktozu sindirme yeteneğine sahip olmasını sağladı. İnsanların, tıptaki gelişmelerin doğal seçilime olan ihtiyacı azaltmasına bağlı olarak, evrim treninden artık indiği ve nihai biyolojik hedeflerine ulaştıkları sık sık dile getiriliyor. Ancak durum böyle değil. Uyarlanabilir mutasyonlar, hâlâ yaygın ve insanların evrimleşme şeklini yönlendiriyor.



Tek bir organizmanın iki kafasına sahip olmasına neden olan bir genetik mutasyona (bisefali) uğramış bir piton yılanı

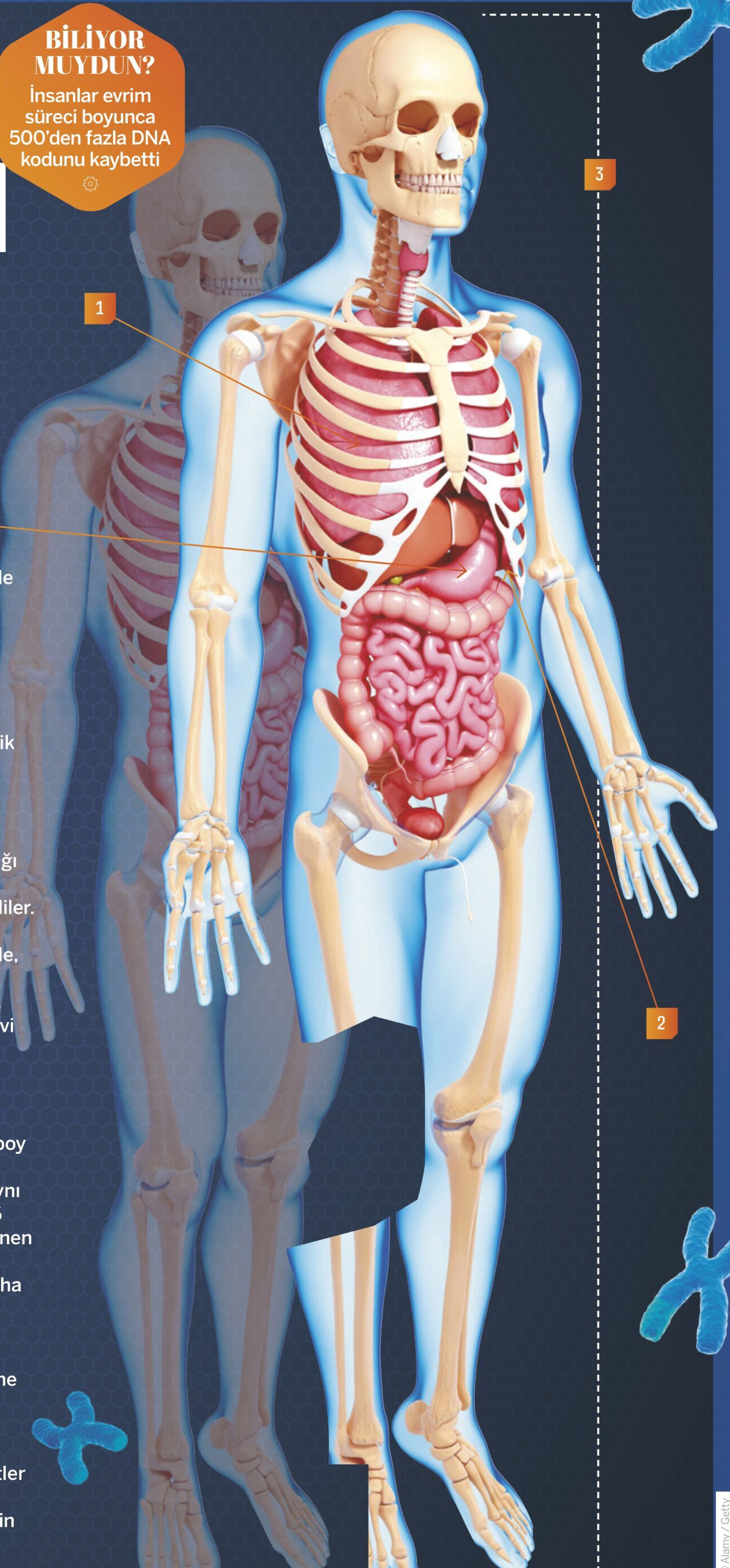


Polymelia, bir organizmanın resimde görülen dört ayaklı tavuk gibi ekstra uzuvlar geliştirmesine neden olan bir mutasyon

# İNSAN, SÜREKLİ EVRİM GEÇİRİYOR

## TÜRÜMÜZÜN BAZI ÜYELERİ DÜNYA'NIN DÖRT BİR YANINDA EVRİM GEÇİRİYOR

**BİLİYOR MUYDUN?**
İnsanlar evrim süreci boyunca 500'den fazla DNA kodunu kaybetti




### 1 YÜKSEKLİK TOLERANSI
Tibetlilerin bir kısmı, 3.000 yıldan daha kısa bir süre içinde çoğu insanın ulaşamayacağı irtifalarda yaşamak üzere evrimleştiler. Oksijen seviyelerinin deniz seviyesinden yaklaşık yüzde 40 daha düşük olduğu 4.000 metrelik rakımlarda, Tibet köyleri kuruldu. Araştırmacılar, bu irtifalarda yaşayanlarda, yarısı insan vücudunun oksijen kullanma şeklini değiştiren ve bireyin hemoglobin konsantrasyonlarını yönetmesine yardımcı olan 30 genetik mutasyon tespit etti.

### 2 DERİNLERE DALANLAR
Güneydoğu Asya'da yaşayan Bajau halkı, denizin derinliklerine dalmaları ile ünlü. Onlar, dalgıçların kullandığı oksijen tüplerinin biyolojik eşdeğerini bedenlerinde inşa ederek insan evriminin dikkate değer bir örneğini sergilediler. Vücudun bağışıklık sisteminin bir parçası olan dalak, kanı filtrelemek için kullanılıyor. Genetik mutasyonlar nedeniyle, Bajau halkından olan insanların dalakları diğer insanlarda ortalama olarak yaklaşık yüzde 50 daha büyük hale geldi. Büyük bir dalak, dalış sırasında oksijenli kan deposu görevi görebiliyor ve Bajauların 70 metre derinliğe kadar dalış yapmasına izin veriyor.

### 3 UZUN BOYLULAR
18. yüzyılın ortalarında Hollanda ordusundaki askerlerin boy ortalaması 165 santimetre idi. Ancak, günümüzde aynı ordunun askerlerinin boy ortalaması 182,5 santimetre. Aynı dönem içinde, Amerikalı askerlerde ortalama boy artışı, 6 santimetre ile sınırlı kaldı. Hollandalı askerlerde gözlemlenen bu 20 santimetrelik artışın, doğal seçilimle ilgisi olduğu düşünülüyor. Hollandalı kadınlar, uzun boylu erkeklere daha fazla ilgi dduyuyor.

### 4 VEJETARYEN BESLENME
Bilim insanları yaptıkları bir araştırmada, Hindistan'ın Pune bölgesinde yaşayan vejetaryenlerin yüzde 70'inin, FADS2 geninde, et içermeyen besinlerden bile temel omega-3 ve diğer yağ asitlerini üretmelerinee izin veren bir genetik mutasyona sahip olduğunu buldu. Omega-3 gibi yağlı asitler balık ve kırmızı ette bol miktarda, sebzelerde ise çok az miktarda bulunuyor. FADS2 mutasyonunun vejetaryenlerin bu yağ asitlerini etkili bir şekilde alternatif kaynaklardan almasına yardımcı olduğu düşünülüyor.



Bir ayna, gösterdiği yansımayla aynı renkte midir?

# AYNALAR NEDEN BU KADAR YANSITICI?

## Aynaları ışığı yansıtmada bu kadar iyi yapan şey nedir?

LAURA MEARS

Aynalar önlerindeki her şeyin görüntüsünü yeniden üretebilir. Yüzeylerine çarpan ışığı yansıtmak için cam ve metalden oluşan bir kombinasyon kullanırlar. Işık uzayda dalgalar halinde hareket eder. Yansıma yasasına göre, dalgalar bir yüzeye çarptığında, her zaman ters yönde geri sekerler. Eğer bu yüzey pürüzlüyse, her dalga biraz farklı bir açıyla çarpacak ve hepsi farklı bir şekilde dağılacaktır. Ancak yüzey pürüzsüzse, yansımaların hepsi aynı yönde olacaktır.

Aynalar son derece pürüzsüzdür. Işık onlara önden çarptığında düz bir şekilde geri yansır. Soldan gelirse, sağdan çıkar. Aynaların yansıtıcı özellikleri, onlara çarpan ışığın neredeyse tamamının geri döndüğü anlamına gelir. Sıradan bir gözlemciye göre bir ayna, etrafındaki dünya ile aynı renkte görünür. Ateş kırmızısından menekşe rengine kadar her şey olabilir. Ancak aynaların aslında kendilerine ait bir rengi vardır.

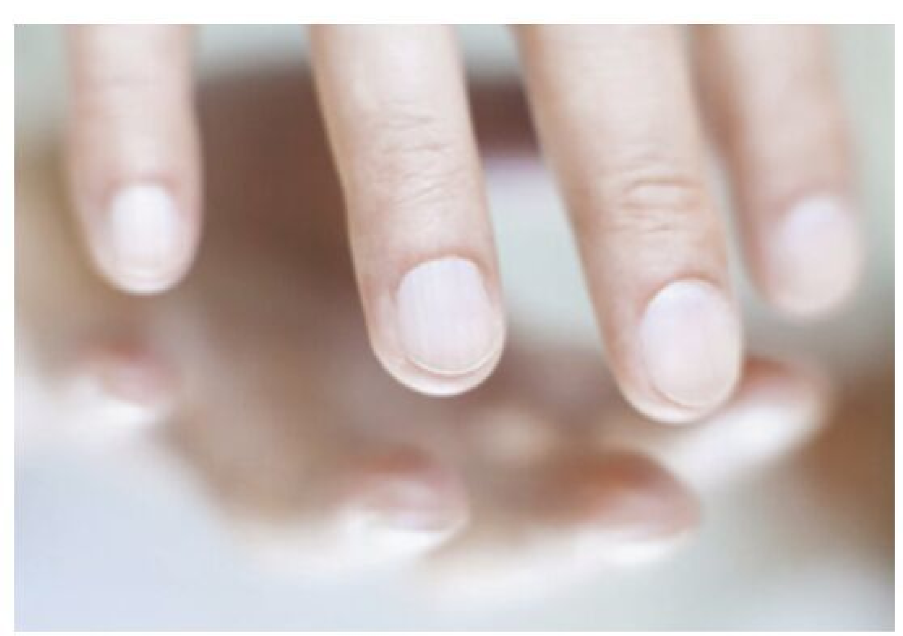
Bir aynanın içindeki yansıtıcı metal genellikle gümüş ya da parlak bir gridir. Onaltılık renk kodu #C0C0C0'ı kullanarak bilgisayarınızdaki görüntü düzenleme yazılımında bu rengi oluşturabilirsiniz. Eğer bir ayna yekpare bir gümüş parçası olsaydı, rengi de bu olurdu. Ancak gümüş parçacıkları siyah bir arka yüz ile bir parça katı cam arasına sıkıştırılmıştır. Cam; kum, soda külü ve kireçtaşından yapılır ve içinde demir izleri bulunur. Bu demir aynadan geçen ışığın bir kısmını soğurarak her şeyin hafifçe yeşil görünmesine neden olur. Aynaya yandan bakarsanız bu yeşil rengi daha kolay görebilirsiniz. Cam ne kadar kalınsa veya demir içeriği ne kadar yüksekse, ayna o kadar yeşil görünecektir.

**Biliyor muydunuz?**

İlk aynalar karanlık bir kap içindeki sudan ibaretti.

### ÇİFT YÖNLÜ AYNALAR NASIL ÇALIŞIR?

**Kafa karıştırıcı bir şekilde tek yönlü aynalar olarak da bilinen iki yönlü aynalar, bir tarafta bir pencere ve diğer tarafta bir ayna gibi çalışır. En çok polisin suçluları gözlemlemesinin bir yolu olarak ünlenen bu aynaları teleprompterlarda ve araştırma laboratuvarlarında da bulabilirsiniz. Şaşırtıcı bir şekilde geleneksel aynalara benzerler, ancak birkaç önemli farkları vardır. Cam üzerindeki yansıtıcı kaplama daha incedir, yani tüm ışığı gözlemciye geri yansıtmaz. Bu da aynaya gelen ışığın yaklaşık yarısının doğrudan aynadan geçtiği anlamına geliyor. Ayrıca siyah bir arka fon da yoktur. Bunun yerine camın arkasında boşluk, hatta bütün bir oda vardır. Ayna, arkadaki oda öndeki odadan daha karanlık olduğu için çalışır. Aynaya bakan insanlar kendi yansımalarını görürken, arkadaki insanlar doğrudan camın arkasını görürler.**



İki yönlü bir aynada parmağınız ve yansıması arasındaki boşluk kaybolur

**BİLİYOR MUYDUNUZ?** MÖ 4000'lerde Mezopotamya'daki insanlar kendi yansımalarını görmek için cilalı bakır kullanmaya başladılar

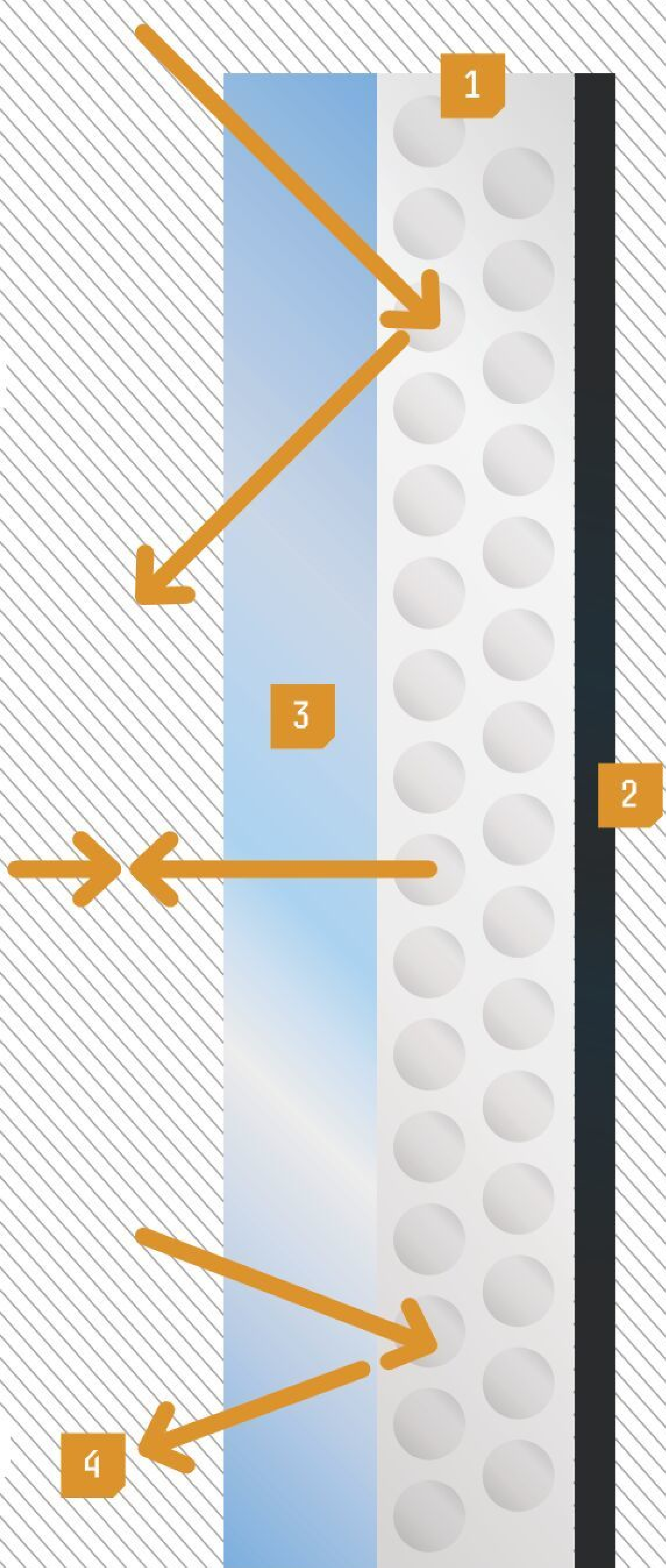
## AYNANIN KENARLARI NEDEN SİYAH?

**Eski aynalar zamanla renk değiştirebilir. Kenarlarda siyah benekler oluşmaya başlar ve yansımaların geri yansımasını engeller. Buna gümüşün bozulması denir ve aynalar ıslandığında meydana gelir. Çoğu ayna su geçirmez değildir ve camın altına sıvı girerse gümüş kaplamanın kalkmasına neden olabilir. Bu da siyah arka yüzeyi ortaya çıkarır. Hasarlı bir aynayı yeniden gümüşlemek mümkündür, ancak bu pahalı ve zahmetli bir süreçtir. Temizlerken dikkatli olun ve camın altına yoğuşma girmesini önlemek için banyo gibi buharlı odaları havalandırın. Bir çerçeve eklemek sorunu gizlemeye ve daha da kötüleşmesini önlemeye yardımcı olabilir.**


Aynalara su girmesi gümüş kaplamanın zarar görmesine neden olur

## BİR AYNANIN İÇİNDE NE VAR?

**Aynaların üç ana parçası vardır: cam, gümüş ve arkalık**




**1 YANSITICI KAPLAMA**
Camın arkasında ince bir metal kaplama vardır, çoğunlukla gümüş veya alüminyumdan oluşur.

**2 ARKA FON**
Siyah bir tahta aynanın arkasını korur ve arkadan ışık girmesini engeller.

**3 SAYDAM ÖN TARAF**
Aynanın ön tarafındaki cam ışığın girip çıkmasına izin verir.

**4 IŞIK**
Işık camdan geçer, metale çarpar ve izleyiciye doğru geri yansır.


Aynalar ışığı yansıtmak zorunda değil; bu akustik ayna sesi yansıtıyor


Dalgalı aynalar ışığı beklenmedik yönlere bükerek yansımaları bozar

## AYNALARIN 5 FARKLI KULLANIM ALANI

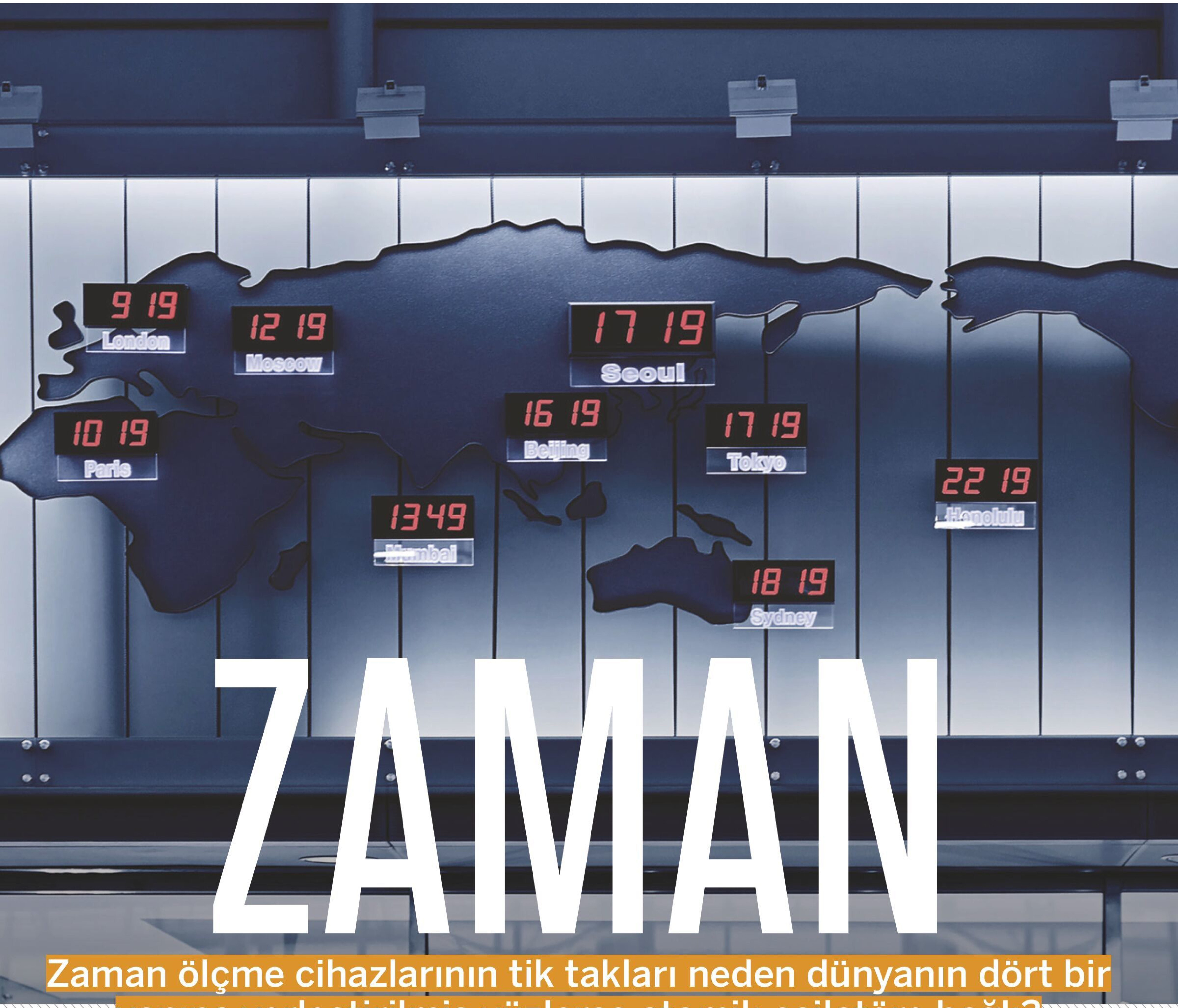
**1 UZAY BİLİMLERİ**
NASA'nın James Webb gibi teleskopları eski galaksilerden kızılötesi ışık toplamak için altın kaplamalı aynalar kullanıyor. Aynalar ışığı sensörlere odaklayarak astronomların geçmişi görmelerini sağlıyor.

**2 MİKRO AYNALAR**
Işık mikroskoplarındaki aynalar ışığı numunelerden geçirerek gözlerinize yansıtır. Mercekler ışığı odaklayarak çıplak gözle görülemeyen nesneleri görmeyi mümkün kılar.

**3 GÖZETLEME PERİSKOPLARI**
Periskoplar, ışığı uzun borulardan yansıtmak için aynalar kullanır ve köşelerin etrafını veya engellerin üstünü görmenizi sağlar. Bunları top kulelerinde ve denizaltılarda bulabilirsiniz.

**4 AY AYNALARI**
Astronotlar 1969'da Ay'ı ziyaret ettiklerinde yüzeye 100 aynadan oluşan bir panel bıraktılar. Bilim insanları bu aynalara lazer göndererek Ay'ın Dünya'ya olan uzaklığını ölçebiliyorlar.

**5 ACİL DURUM SİNYALLERİ**
Askerler, kâşifler ve yürüyüşçüler ışık darbelerini yansıtmak ve uzun mesafelere Mors alfabesi mesajları göndermek için aynalar kullanırlar. Bu teknik helyografi ya da 'Güneş yazısı' olarak bilinir.




# ZAMAN

**Zaman ölçme cihazlarının tik takları neden dünyanın dört bir yanına yerleştirilmiş yüzlerce atomik osilatöre bağlı?**

LAURA MEARS

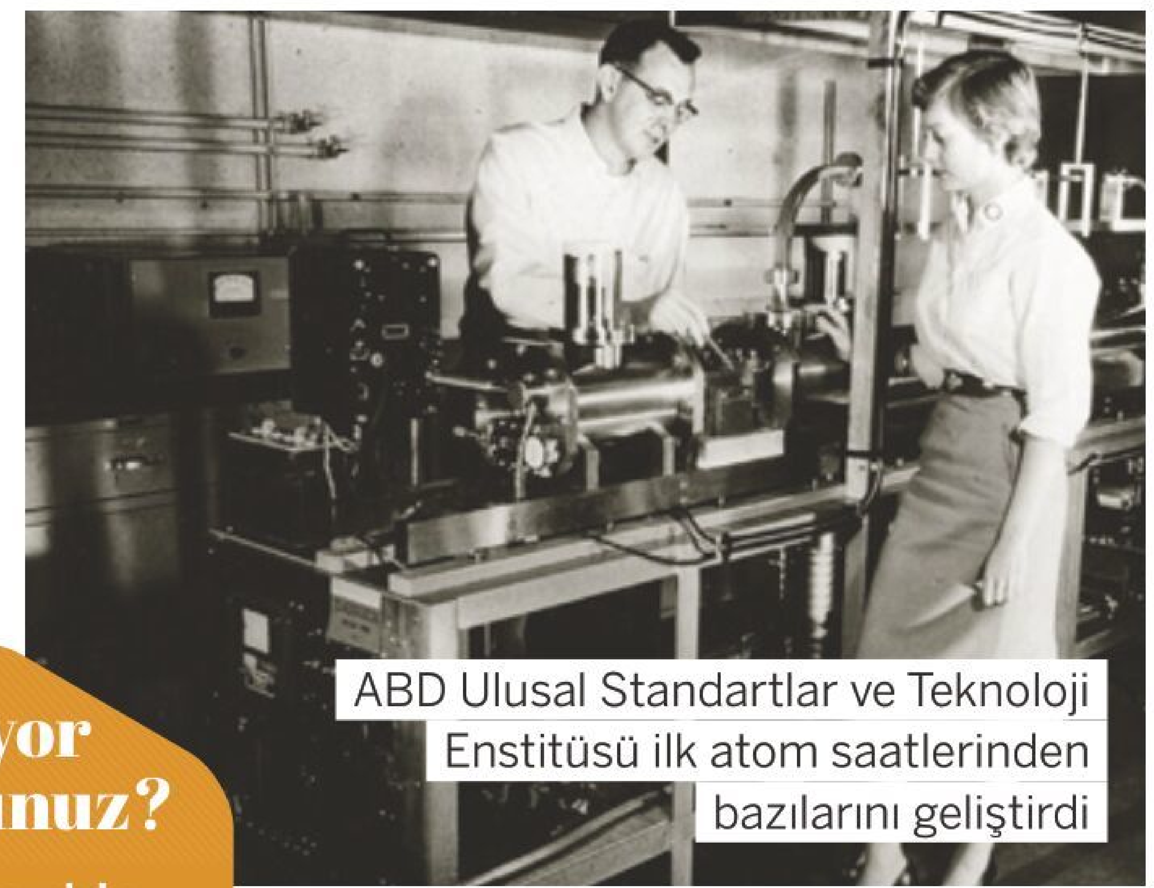
# DÜNYA ÇAPINDA NASIL ÖLÇÜLÜYOR?




Tüm dünyanın nasıl senkronize kaldığını hiç merak ettiniz mi? Farklı zaman dilimlerinde yaşıyoruz, ancak New York'tan Melbourne'a bir saniye her zaman bir saniyedir. Bunun nedeni, herkesin yerel saatlerini UTC olarak da bilinen Eşgüdümlü Evrensel Zaman adı verilen uluslararası kabul görmüş bir standarda göre ayarlamasıdır. UTC, Birleşmiş Milletler'in Uluslararası Telekomünikasyon Birliği adlı bir kuruluşu tarafından tanımlanmıştır. İki ölçüme dayanır: yüzlerce ultra kararlı atomik saatin tik takları (Uluslararası Atomik Zaman) ve Dünya'nın dönüşü (Evrensel Zaman).

Dünyanın dört bir yanındaki uluslar, yerküre üzerindeki konumlarına bağlı olarak UTC'ye ekleme ya da çıkarma yaparak yerel saatlerini ayarlarlar. UTC ya da dünya saati, Louis Essen'in ilk atom saatini yapmasından kısa bir süre sonra, 1960'ların ilk gününden beri kullanılmaktadır. Bu hassas saat, yüzyıllardır süregelen çok hızlı ya da çok yavaş çalışan saniye ibreleri sorununu çözmeyi vaat ediyordu. 1950'lerden önce en hassas saatler zamanı tutmak için titreşimli quartz kristalleri kullanıyordu, ancak saniyeler günlük olarak kayıyordu. Essen'in buluşu, kristalleri senkronize tutmak için sezyum atomlarının kuantum özelliklerini kullandı.

Şu anda dünya genelinde 400'den fazla son derece kararlı atomik saat zamanı takip ediyor. Her biri Fransa'daki Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Bürosu'na bir sinyal gönderiyor. Büro bunları ayda bir karşılaştırarak Uluslararası Atomik Zaman adı verilen nihai bir sayıya ulaşıyor. Her saat, ne kadar kararlı olduğuna bağlı olarak hesaplamada farklı bir öncelik alır. Atomik zaman o kadar hassas ki Dünya'nın kendisi bile buna ayak uyduramıyor. Gezegenimiz her 23 saat 56 dakikada bir kendi ekseni etrafında döner, ancak pratikte bu süre biraz düzensiz. Günden güne dalgalanıyor ve giderek yavaşlıyor.


ABD Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü ilk atom saatlerinden bazılarını geliştirdi

**Biliyor muydunuz?**
**Eski Mısır'da gölgeler zamanı takip etmek için kullanılırdı**

Dünya'nın dönüşündeki düzensizlik, Uluslararası Atomik Zaman'ın şu anda 37 saniye hızlı çalıştığı anlamına geliyor. Eğer saatlerimizi buna göre ayarlasaydık, yakında gecenin bir yarısı kahvaltı için uyanırdık. Bu doğal değişimi hesaba katmak için dünya saati gezegenimizin dönüşünü de hesaba katar. Uluslararası Dünya Dönüşü ve Referans Sistemleri Servisi (IERS), Evrensel Zaman olarak bilinen Dünya saatini, gezegen dönerken yıldızların geçişini izleyerek ölçmektedir. Daha sonra bunu Uluslararası Atomik Zaman ile birleştirerek Koordineli Evrensel Zaman için nihai bir rakam elde ederler.

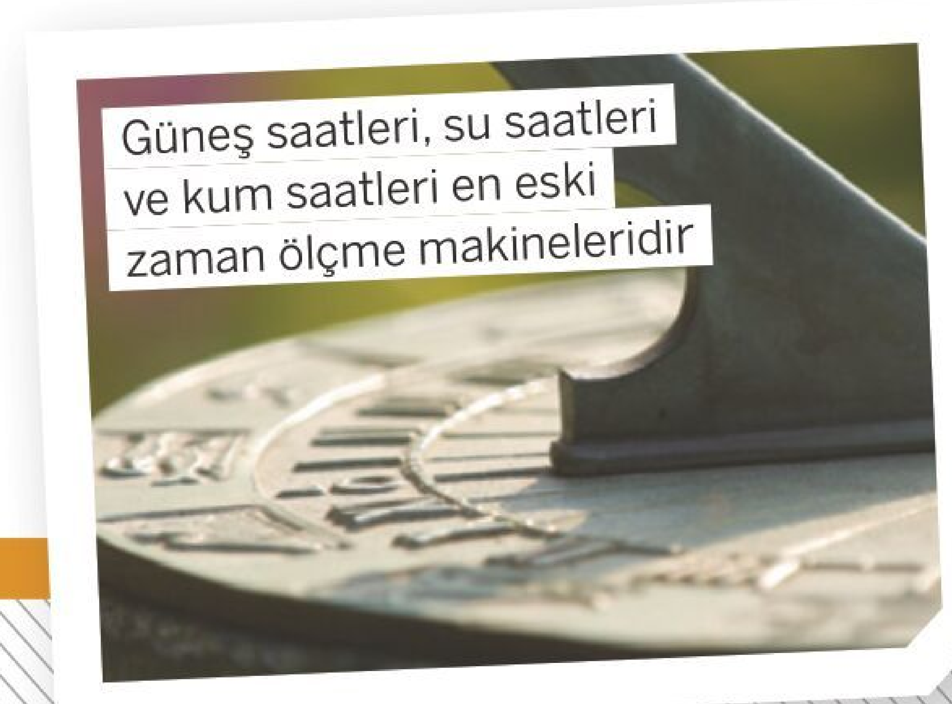
IERS, Dünya'nın dönüşü yavaşladıkça atomik saatlerin kendi kendilerine kaçmasını önlemek için Koordineli Evrensel Zaman ile Evrensel Zamanı birbirlerine 0.9 saniye mesafede tutmaya çalışır. Bunun için 'artık saniye' adı verilen düzenli ayarlamalar yapılır. İlk artık saniye 1972 yılında eklenmiştir ve o zamandan beri 26 tane daha eklenmiştir. Eklemeler bazı yıllarda birden fazla olurken, bazılarında ise hiç olmamıştır. 2020'de Dünya'nın dönüşü gerçekten hızlandı, bu da insanların ilk kez bir artık saniyeyi kaldırmamız gerekip gerekmeyeceğini merak etmesine neden oldu.


Bu hazne, bir atom saatine güç sağlayan sezyum atomlarını barındırıyor

## ZAMANIN KISA TARİHİ

**İnsanlar on binlerce yıldır zamanı ölçüyor. Türümüzün başlangıcından bu yana, önce gözle, sonra da güneş saatleriyle günü takip etmek için Dünya'nın dönüşünü kullanıyoruz. Başlangıçtaki en büyük zorluğumuz karanlıkta, özellikle de günlerin kısa olduğu kış mevsiminde zamanı belirleyebilmekti. Çözümler arasında kum veya suyun akışını ölçmek ya da yanan bir mumun uzunluğunu takip etmek vardı.**

**İlk mekanik saatler Rönesans'a kadar ortaya çıkmadı. Saatleri göstermek üzere çanlara vuran tekerlekleri hareket ettirmek için ağırlıklar kullandılar. Daha sonraki mucitler yerçekimi yerine yayları, dönen çarklar yerine de sallanan sarkaçları kullandılar. 20. yüzyılda ilk quartz saatler icat edildi ve atomik saatin temelleri atıldı.**


Güneş saatleri, su saatleri ve kum saatleri en eski zaman ölçme makineleridir

# ATOMİK SAATLER NASIL ÇALIŞIR?

Saatler zamanı ölçmek için osilatörler kullanır. Bu cihazlar, bir sarkaç gibi düzenli bir ritimle ileri geri sallanan periyodik davranışlara sahiptir. Salınım ne kadar hızlı olursa, saat o kadar doğru olur. En yaygın saat osilatörü bir quartz kristalidir. Saniyede binlerce kez titreşir ve öngörülebilir bir düzende aşağı yukarı sallanan bir dalga üretir.

Sorun şu ki, bu kristal tamamen kararlı değildir. Hareketli uzay araçları gibi zaman açısından kritik görevler, zamanı saniyenin milyarda birine kadar ölçebilen saatler gerektirir. Kuvars saatler bu doğruluk seviyesini sağlayamaz. Bunu aşmak için fizikçiler quartz kristallerini atomların doğal rezonansına kilitlediler. Atomlar kesin frekanslara maruz kaldıklarında enerji durumlarını değiştirirler. Bu değişiklikleri tespit etmek quartz kristallerinin titreşimini izlemeyi mümkün kılar. Quartz saatler zaman aşımına uğradığında, onları anında düzeltebiliyoruz.

**Biliyor muydunuz?**

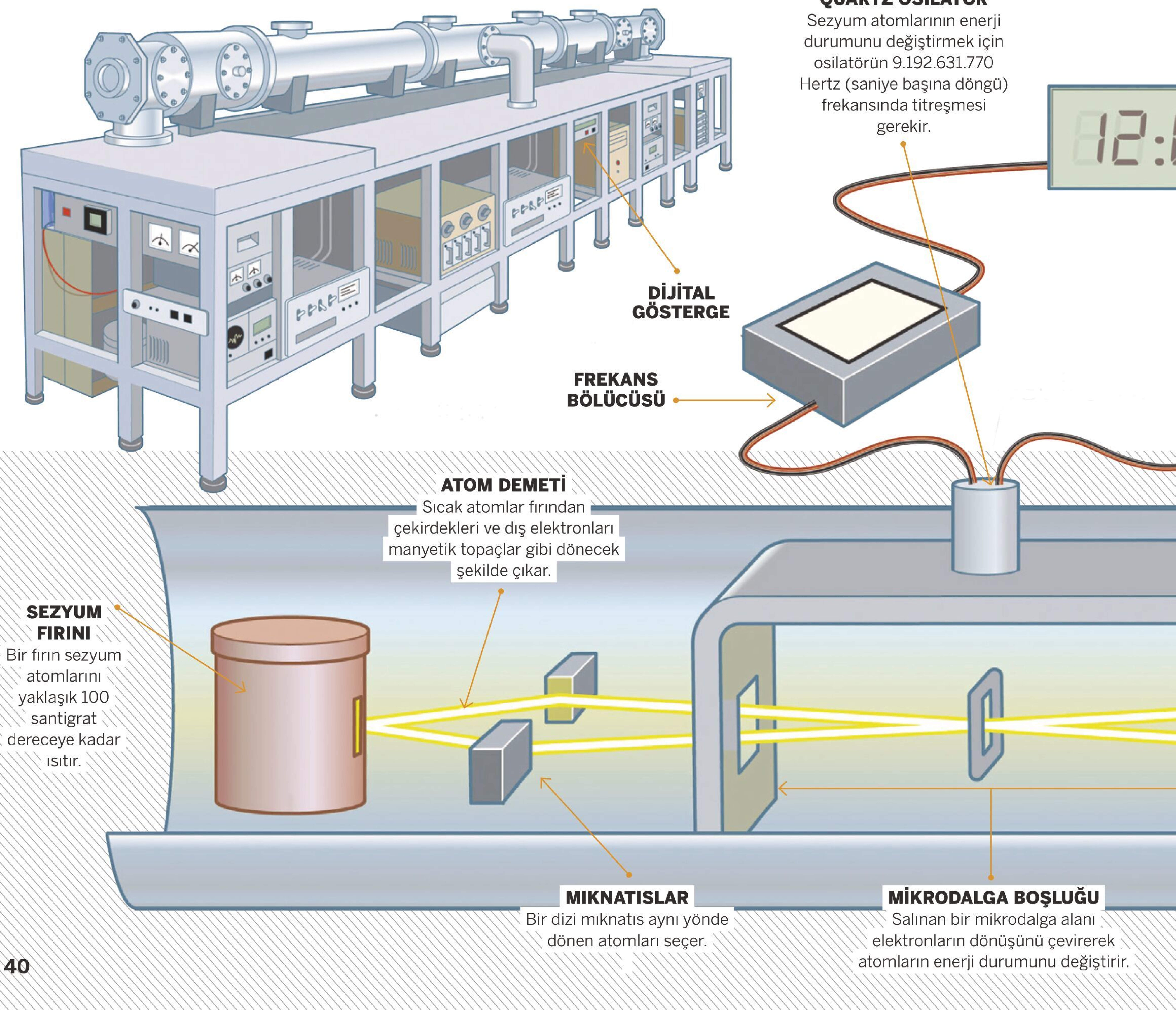
İngilizce 'o'clock' kelimesi 'of the clock'un kısaltmasıdır

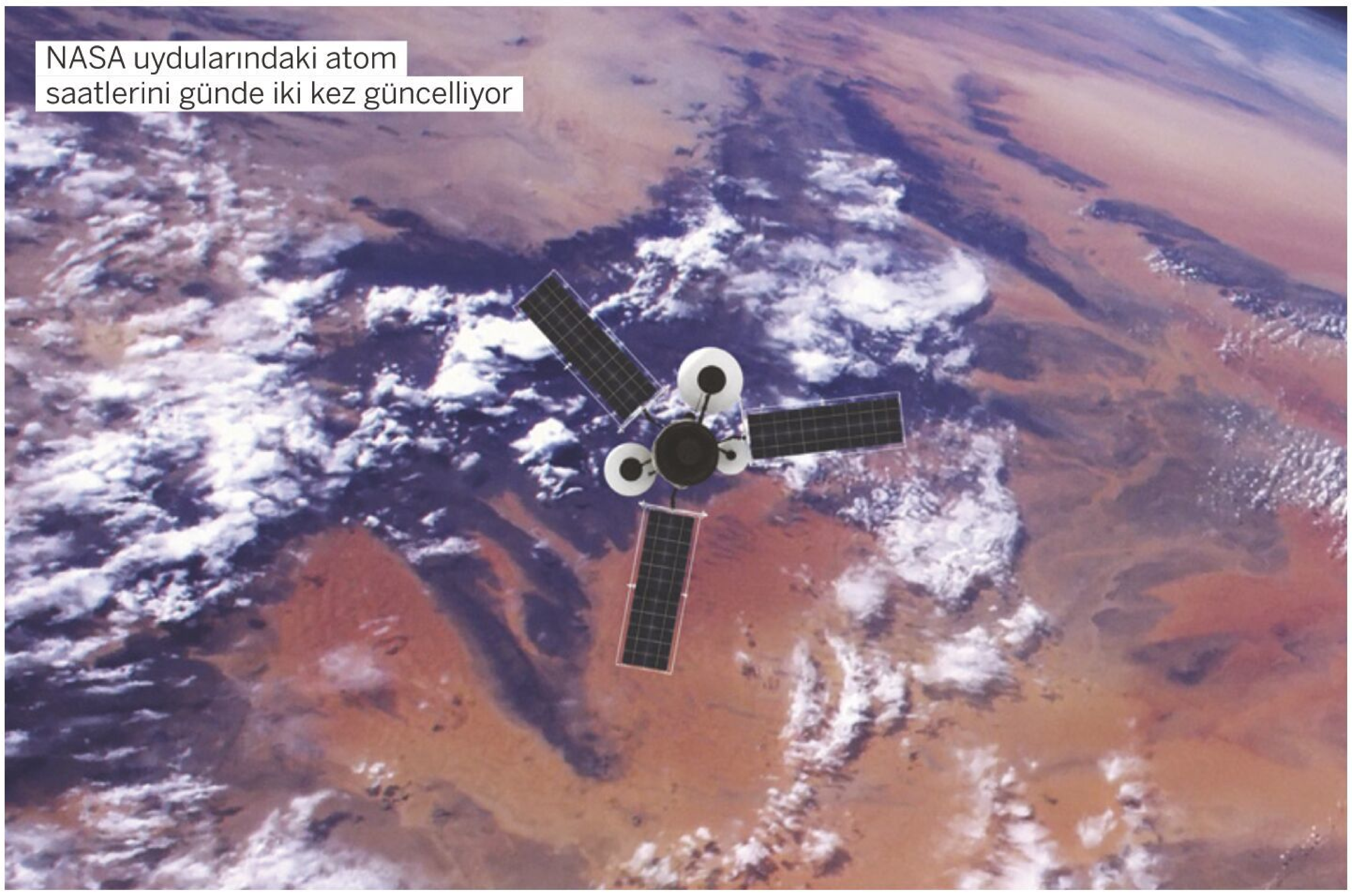


Atomik saatler zamanı ölçmek için atomların kuantum enerji durumunu kullanır

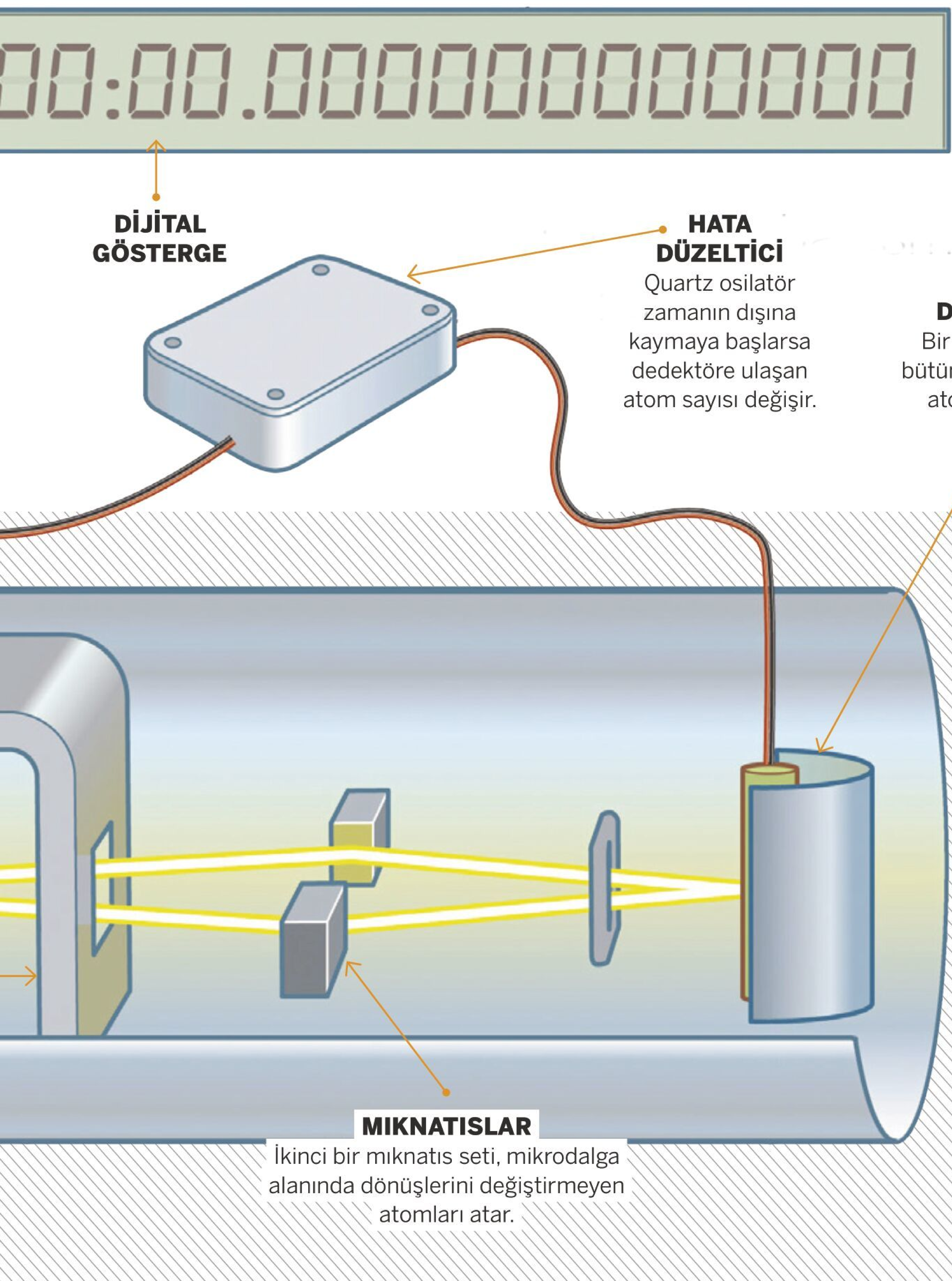
## BİR ATOM SAATİNİN İÇİNDE

**Frekans doğru olduğunda, elektronlar zıplar ve saat tik tak eder**





NASA uydularındaki atom saatlerini günde iki kez güncelliyor




## SAAT HASSASİYETİ KARŞILAŞTIRMASI



**Dünya'nın dönüşü**
Hassasiyet: Yılda 1,5 saniye kayıp
İcat tarihi: 4,5 milyar yıl önce



**Sarkaç**
Hassasiyet: 3 saatte 1 saniye kayıp
İcat tarihi: 1657



**Deniz kronometresi**
Hassasiyet: Sekiz saatte 1 saniye kayıp
İcat tarihi: 1761




**Quartz**
Hassasiyet: Her gün 1 saniye kayıp
İcat tarihi: 1927




**Atomik**
Hassasiyet: 15 milyar yılda 1 saniye kayıp
İcat tarihi: 1949



# FOSİL YAKITLAR VE ALTERNATİF ENERJİ

SCOTT DUTFIELD

**Benzin ve dizelin çevresel maliyeti yüksek, alternatif yakıtlar ise gezegenimiz üzerindeki etkiyi hafifletebilir**

Petrol fiyatlarının dünyanın bazı bölgelerinde tüm zamanların en yüksek seviyesine ulaşmasıyla birlikte birçok insan alternatif yakıt kaynaklarına yöneliyor. Örneğin, dünya genelinde elektrikli otomobil satışları son iki yılda iki kattan fazla arttı. Ancak, iklim değişikliğinin etkileri giderek daha belirgin hale gelirken insanların hissettiği tek sıkıntı benzin tüketmenin parasal maliyeti değil.

Dünyada en bol bulunan sera gazı olan karbondioksit ($CO_2$) salınımının yaklaşık %25'i içten yanmalı motorlu araçlardan kaynaklanmaktadır. Metan ve azot oksit gibi diğer sera gazlarını üretmelerinin yanı sıra, otomobiller havayı küresel ısınmanın etkilerine katkıda bulunan bileşiklerle dolduruyor. Araçların bu denli iklim suçlusu olmalarının nedeniyse fosil yakıt kullanmaları.

1800'lerin sonundan bu yana ulaşım amaçlı motorlara yakıt sağlamak için petrol kullanıyoruz. Petrol bir hidrokarbondur, yani hidrojen ve karbon atomlarından oluşur. Karbon açısından zengin bileşimi, fosilleşmiş organik maddenin milyonlarca yıl boyunca yeraltında ısıtılarak ve sıkıştırılarak ham petrolü oluşturmasının sonucudur. Bu ham petrol daha sonra damıtılarak benzin de dahil olmak üzere çeşitli maddelere dönüştürülür.

Benzin son derece yanıcıdır ve bir aracın içten yanmalı motoruna enjekte edildiğinde tekerlekleri döndürmeye yetecek kadar güç üretebilir. Bir aracı itmenin yanı sıra, yanan benzin aynı zamanda karbondioksit gibi sera gazları ve zehirli gazlar açığa çıkarır. Bunun nedeni yanma sırasında karbon atomlarının hidrojenden ayrılması ve atmosferik oksijenle bağlanarak karbondioksit oluşturmasıdır.

Araçlara pompalanan tek fosil yakıt benzin değil. Dünya çapında yaklaşık 14,8 milyon araç motorlarını çalıştırmak için sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) kullanmaktadır. Dünya yüzeyinin altındaki petrol ve kömür katmanlarının üzerinde metan, azot ve karbondioksit içeren doğal hidrokarbon gazı cepleri bulunur ve bunlar da petrol gibi bir aracın hareket ettirilmesi için kullanılabilir. Yakıt kaynağı olarak kullanıma uygun hale getirmek için doğal gaz, normal atmosferik basınçta hacminin yüzde birinden daha azına sıkıştırılır.

Doğal gaz genellikle petrole göre daha sürdürülebilir bir alternatif olarak markalaştırılır ve fosil yakıt üreticileri tarafından 'en temiz yanan hidrokarbon' olarak lanse edilir. Doğal gazın en temiz yanan fosil yakıt olduğu teknik olarak doğru olsa da (petrol yakıtından yaklaşık yüzde beş ila on daha az karbondioksit üretir), yine de Dünya'daki en kirli yakıt türlerinden biridir.



Elektrikli otomobiller geleneksel otomobillerden daha çevreci ancak onlara enerji sağlayan elektrik fosil yakıtların yakılmasıyla elde ediliyor

# GAZIN BULUNMASI

**Yüzeyin derinliklerinde gömülü doğal gazı nasıl bulabiliriz?**

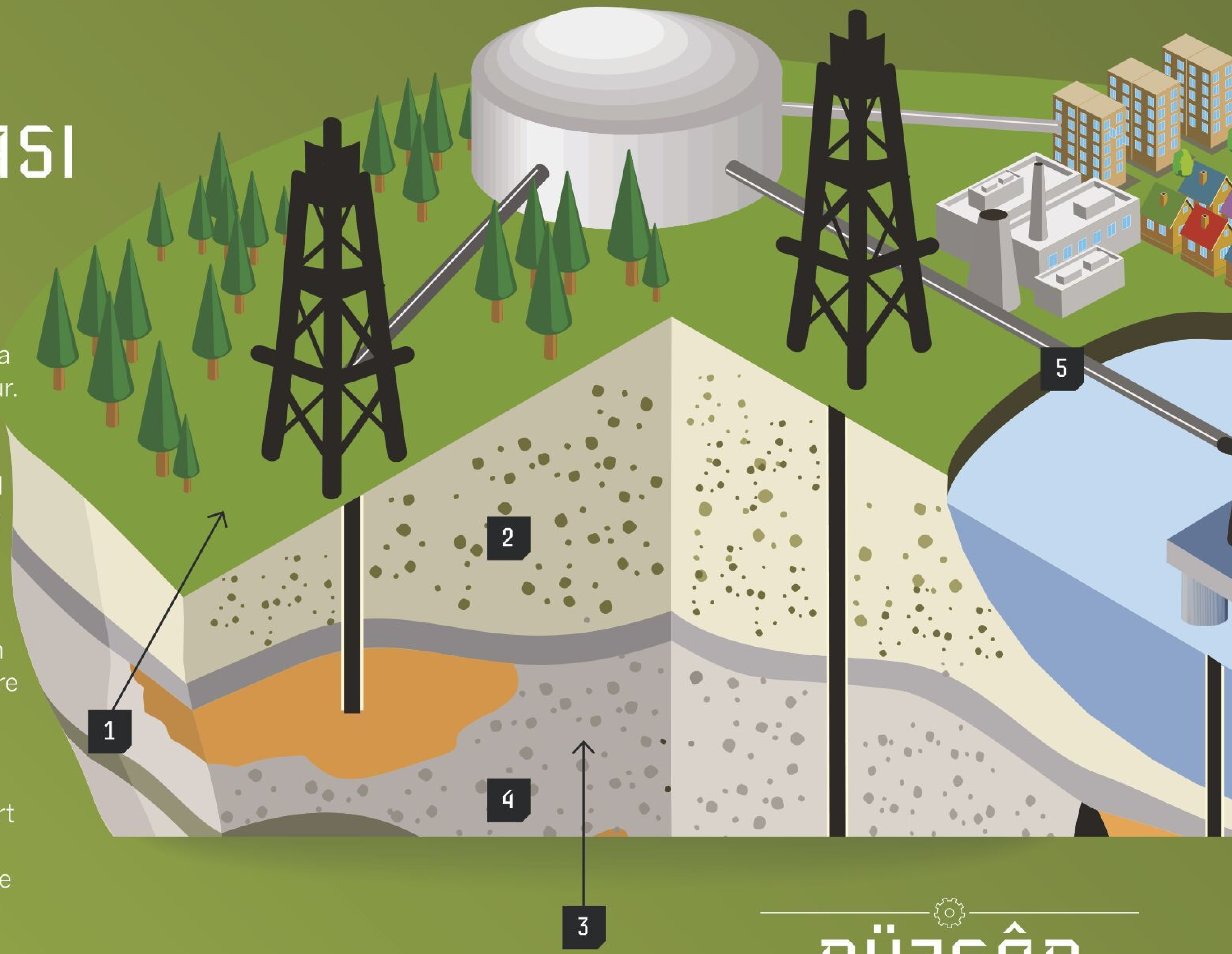
**1 KONVANSİYONEL DOĞAL GAZ**
Doğal gaz genellikle geçirgen kayaların altında sıkışır ve çoğunlukla petrolün üzerinde bulunur.

**2 KAYA GAZI**
İnce taneli bir tortul kayaç, sıkışmış bir doğal gaz tabakasını çevreleyebilir, ancak geçirgen olmadığı için gaz kaçamaz.

**3 DERİN DOĞAL GAZ**
Konvansiyonel olmayan gaz olarak da bilinen bu doğal gaz cepleri yüzeyin en az 4.500 metre altında bulunur.

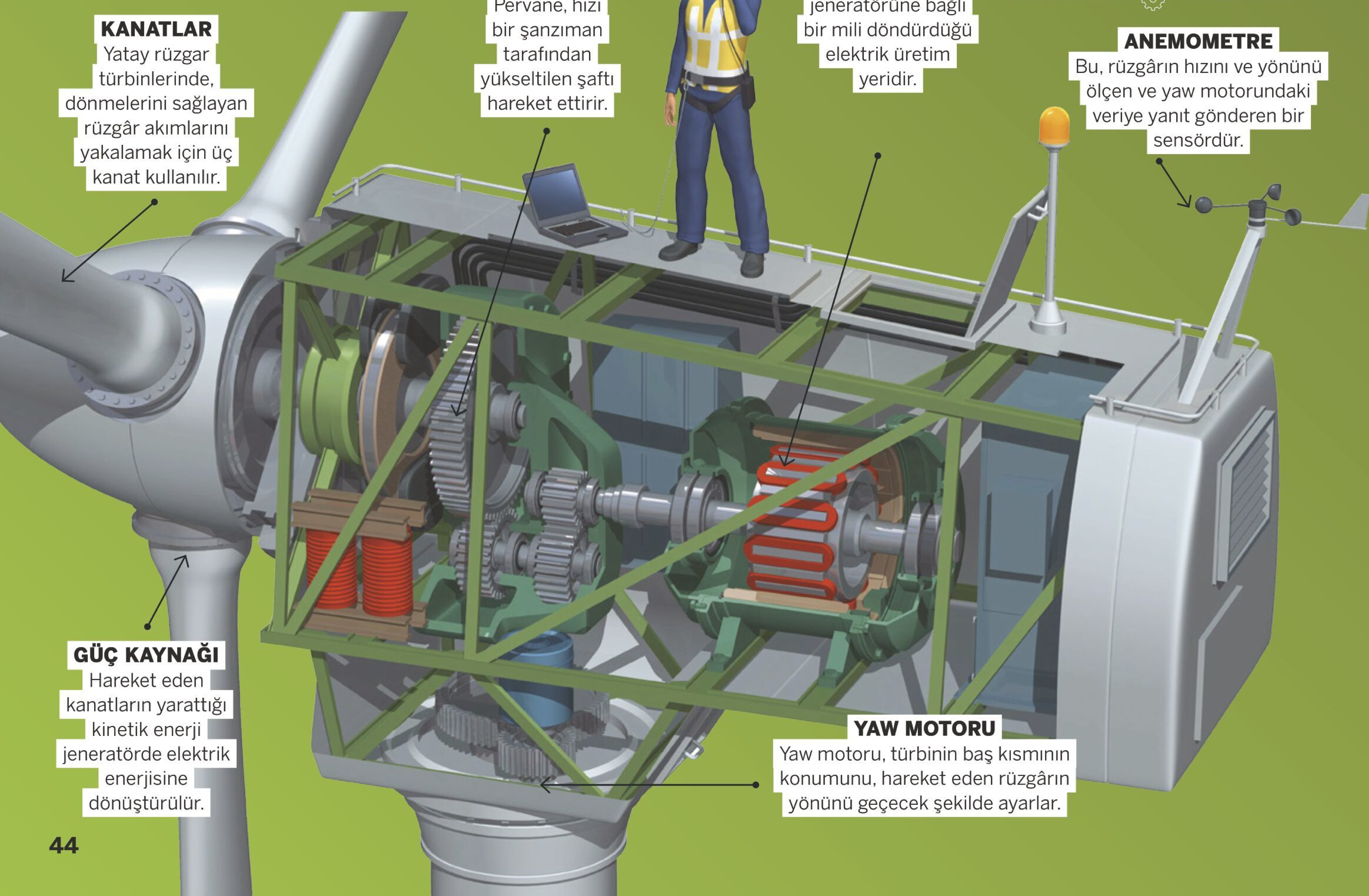
**4 SIKIŞMIŞ GAZ**
Bazı gaz cepleri yeraltının derinliklerindeki sert ve geçirgen olmayan kayaların içinde hapsolmuştur. Hidrolik kırma yöntemi, zemine yüksek basınçlı su ve kimyasallar enjekte ederek gaza giden kanallar oluşturmak için kullanılır.

**5 KÖMÜR YATAĞI METANI**
Gaz, kömür katmanlarında bulunabilir. Kömür çıkarıldığında gaz dışarı boşaltılır ve toplanır.




# RÜZGÂR TÜRBİNİ

**Yenilenebilir enerjinin gücü nasıl elde edilir?**



# HİDROJEN

Hidrojen 1800'lerin başında potansiyel bir yakıt kaynağı olarak keşfedildi, ancak 1960'lara kadar bir hidrojen yakıt hücresi itiş gücü için bir araca yerleştirilmedi. Benzin yakmanın yan ürünlerinin aksine, hidrojen yakıtı herhangi bir egzoz salınımı yapmaz; yanma sırasında ortaya çıkan tek atık ürün su buharıdır. Hidrojen ya basınçlı bir gaz ya da sıvı olarak depolanır. Hidrojenin yanması çevre dostudur ve hiçbir zararlı sera gazı açığa çıkarmaz. Ancak, elektrik enerjisinde olduğu gibi, hidrojenin genel çevresel etkileri de büyük ölçüde üretim kaynağına bağlıdır.

Hidrojen yakıtı, kökenini belirtmek için genellikle rengine göre sınıflandırılır. Örneğin, yenilenebilir kaynaklı hidrojen yeşil hidrojen olarak sınıflandırılır ve elektroliz adı verilen bir işlemle üretilir. Bu, suyu oluşturan hidrojen ve oksijen atomlarının bir elektrik akımı kullanılarak parçalanmasını içerir. Ortaya çıkan serbest hidrojen atomları daha sonra depolanabilir ve bazı araçlarda yakıt olarak kullanılabilir. Bununla birlikte, en yaygın hidrojen yakıtı, fosil yakıtlar veya metan gibi sera gazları kullanan kaynaklardan gelmektedir. Bu nedenle tamamen sürdürülebilir değildir.

Hidrojen ayrıca mevcut en verimli yakıt da değildir. Elektroliz yoluyla hidrojen üretimi sırasında %35'e varan oranda enerji kaybı yaşanmaktadır. Sıvı haldeki hidrojenin buharlaşmasını önlemek için -252 santigrat derecede depolanması gerekir. Bu sıcaklığın korunabilmesi için de enerji harcanması gerekir.

**Biliyor muydunuz?**

**Hidrojen evrendeki normal maddenin yüzde 75'ini oluşturuyor**



## HİDROJEN YAKIT YELPAZESİ

**Hidrojen yakıtı üreten ve her biri farklı bir renkle sınıflandırılan birçok teknoloji bulunuyor**

**YEŞİL**
Rüzgar türbinleri gibi yenilenebilir yöntemlerle üretilir. Hiçbir sera gazı salınımı gerçekleşmez.

**MAVİ**
Isıtılmış su ve doğal gazın birleştirilmesi sonucu buhar reformu işlemiyle üretilir. Tüm karbondioksit yakalanır.

**GRİ**
Doğal gaz veya metanın buhar reformasyonu sırasında üretilir, ancak karbondioksit yakalanmaz.

**KAHVERENGİ**
Kömür gibi karbon açısından zengin maddelerin gazlaştırma adı verilen bir işlemle hidrojene dönüştürülmesiyle üretilir.

**PEMBE**
Nükleer enerji üretiminin bir yan ürünü olarak açığa çıkan buhar kullanılarak üretilir.

**SARI**
Sarı hidrojen yalnızca güneş enerjisi kullanılarak suyun elektrolizi yoluyla üretilir.

**TURKUAZ**
Metandaki hidrojen atomlarının, hidrojen ve katı karbona bölünmesiyle oluşur, karbondioksit içermez.

**BEYAZ**
Hidrolik kırma yoluyla elde edilen doğal hidrojen gazı.

## ELEKTRİK ENERJİSİ

**Dünya genelinde 16 milyondan fazla elektrikli araç kullanılıyor ve bu araçlar her yıl yaklaşık 30 terawatt saat elektrik tüketiyor. Araçlar için bir yakıt türü olarak elektrik şüphesiz en çevre dostu olanı, çünkü egzoz borusu salınımı olarak bilinen ve araçlar tarafından çıkarılan geleneksel sera gazlarının hiçbirini yaymıyor. Bununla birlikte, elektrikli yakıtın bir de çevresel dezavantajı var: kaynağı. Elektrikle çalışan araçlar, otomobillerden kaynaklanan salınımlarla mücadelede açıkça ileride olsa da, bu araçların ilk elektrik kaynağı büyük ölçüde kirli enerjiden kaynaklanmaktadır. Kömür ve gaz, küresel olarak en büyük elektrik kaynakları olmaya devam ediyor. Örneğin ABD'de, tamamen elektrikli bir aracın yıllık karbon salınımı, her bir aracın kendisi sıfır gaz salınımı yapmasına rağmen, elektrik kaynağı nedeniyle yaklaşık 1,7 tondur. Dünyadaki enerjinin yalnızca yüzde 30'u rüzgar çiftlikleri ve güneş panelleri gibi yenilenebilir kaynaklardan elde ediliyor. Dünya daha fazla yenilenebilir enerji kaynaklarına yöneldikçe, fosil yakıt alternatiflerinin aksine elektrik enerjisi daha yeşil ve çevreye daha uygun hale gelecek.**



Elektrik günümüzde seyahat etmenin en temiz yolu

# BİTKİ GÜCÜ



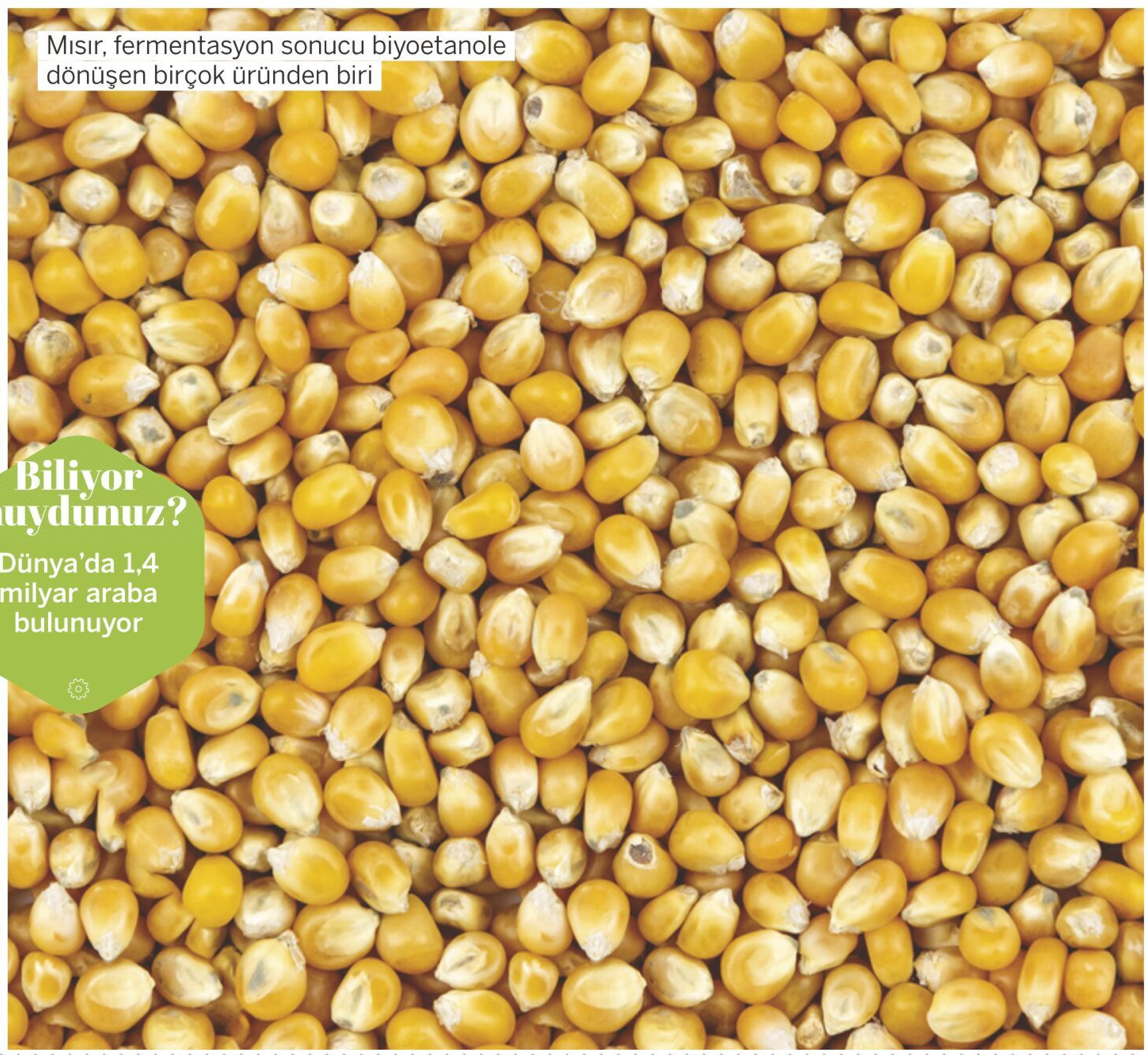
Kolza yağı, biyodizel üretmek için kullanılan birçok üründen biri

Biyodizel, benzine benzer şekilde çalışan alternatif bir yakıttır. Benzin, bitki ve hayvanların çürümüş maddelerinden oluşan yeraltı petrol rezervlerinden elde edilirken, biyodizel hâlâ yüzeyde bulunan bitki ve hayvanların yağından elde edilir. Tipik olarak biyodizel yağı kolza tohumu, palmiye ve soya fasulyesi gibi bitkilerden ve hayvansal yağlardan elde edilir. Transesterifikasyon olarak bilinen bir süreçle, bu yağlar çeşitli kimyasal tepkimeler yoluyla bir yakıt kaynağına dönüştürülür.

Biyodizel daha sonra motorlarda benzinle aynı şekilde yakılır ve çok daha düşük seviyede de olsa atmosfere karbondioksit salınmasına neden olur. Ancak biyodizelin saldığı karbondioksit, biyodizel bitkilerinin fotosentez sırasında emdiği karbondioksit miktarı ile büyük ölçüde dengelenmektedir.

Biyodizel, sera gazı üretimini azaltması bakımından çevreye karşı daha iyi olsa da, üretiminde gübre kaynaklı arazi kirliliği, toprak erozyonu ve arazi kullanımının tekelleşmesi gibi birçok zorluk bulunmaktadır. ABD'nin mevcut yakıt talebini karşılamak için yeterli biyodizel mahsulü yetiştirmek üzere 1,5 milyon kilometrekare arazi gerekmektedir.

# FERMENTASYON



Mısır, fermentasyon sonucu biyoetanole dönüşen birçok üründen biri

Biyoetanol, sürdürülebilir bir yakıt üretmek için tarımsal olarak yetiştirilen mahsulleri kullanarak biyodizel ile benzer bir prensipte çalışır. Ancak biyoetanol üretimi, yağların çıkarılmasından ziyade bitkilerin fermente edilmesi ve damıtılarak konsantre ve yanıcı bir alkol haline getirilmesini içermektedir.

Biyoetanol halihazırda benzin pompalarında kullanılıyor. İngiltere'de araçlarını doldururken sürücüler genellikle E10 benzin kullanmaktadır. E10 benzin, yüzde 90 benzin ve yüzde 10 etanol kombinasyonudur (dolayısıyla 'E10'). Ayrıca, kullanılan benzin miktarını ve dolayısıyla azot oksit kirliliği de dahil olmak üzere egzoz borusu salınımlarını azaltan, yüzde 85 etanolden oluşan E85 yakıtları da vardır. Bununla birlikte, yüksek biyoetanol yüzdeli yakıtların önemli bir dezavantajı, zararlı yüzey ozonu üretmeleri ve asetaldehit adı verilen potansiyel kanserojen kimyasalın salınımını arttırmalarıdır.

**Biliyor muydunuz?**

Dünya'da 1,4 milyar araba bulunuyor

**BİLİYOR MUYDUNUZ?** Küresel sıcaklık artışını 1,5 santigrat derecede tutmak için 2050 yılına kadar $CO_2$ salımlarının net sıfıra indirilmesi gerekiyor

# YAKITLARIN SAVAŞI

## Çevresel sürdürülebilirlik açısından her bir yakıt türünün karşılaştırması nasıl?

**KARBONDİOKSİT ÜRETİMİ**

- HİDROJEN: 0
- ELEKTRİK: 0*
- DOĞAL GAZ: Metreküp başına 1,95 kilogram
- BİYODİZEL: Litre başına 0,7 kilogram
- BENZİN: Litre başına 2,3 kilogram

*DOĞRUDAN SALINIM

**METAN VE AZOT OKSİT ÜRETİMİ**

- HİDROJEN: 0
- ELEKTRİK: 0
- DOĞAL GAZ: Kilometrede 10,9 gram
- BİYOETANOL (E85): Kilometrede 6,4 gram
- BENZİN: Kilometrede 3 gram

**FOSİL YAKITLAR TÜKENENE KADAR GEÇECEK ZAMAN**

- PETROL: 50 yıl
- DOĞAL GAZ: 53 yıl
- ELEKTRİK ÜRETİMİNDE KULLANILAN KÖMÜR: 114 yıl

**ORTALAMA BİR DEPO YAKIT BAŞINA KİLOMETRE**

- DOĞAL GAZ: 281 kilometre
- BENZİN: 322 kilometre
- HİDROJEN: 410 kilometre
- ELEKTRİK: 523 kilometre

**YENİ ARAÇLARDA EN POPÜLER YAKIT TÜRÜ****

- DOĞAL GAZ: %0,4
- BİYODİZEL DAHİL DİĞER YAKITLAR: %2,3
- BENZİN: %59,6
- ELEKTRİK VE PETROL KARIŞIMI: %37,6

**SADECE AVRUPA İÇİN

PETROL, DÜNYANIN ULAŞIM İHTİYACININ YÜZDE 90'INI KARŞILIYOR

Standart bir binek araç yılda yaklaşık 4,6 ton karbondioksit salınımı yapar

AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ'NDE ÜRETİLEN HİDROJENİN YÜZDE 95'İ DOĞAL GAZDAN ELDE EDİLİYOR

Elektrikli araçlara enerji sağlamak için gereken elektrik, petrole göre yüzde 30'a kadar daha az karbondioksit üretir

2021 YILINDA PETROL TANKERLERİ TARAFINDAN OKYANUSA 10.000 TON PETROL DÖKÜLDÜ

# LAZERLER MODERN SAVAŞI YENİDEN ŞEKİLLENDİRİYOR

MARK SMITH

**İster donanma gemileri ister zırhlı araçlar olsun, dünyanın dört bir yanındaki ordular lazerleri bilim-kurgu sayfalarından alıp günümüzün silahlarına dönüştürüyor**





USS Dewey'deki bir lazer silahı



USS Ponce lazer silah sistemleri ile donatılmıştır

**Biliyor muydunuz?**

**Bazı lazerler o kadar parlaktır ki 1 kilometre uzaklığa kadar görülebilirler**

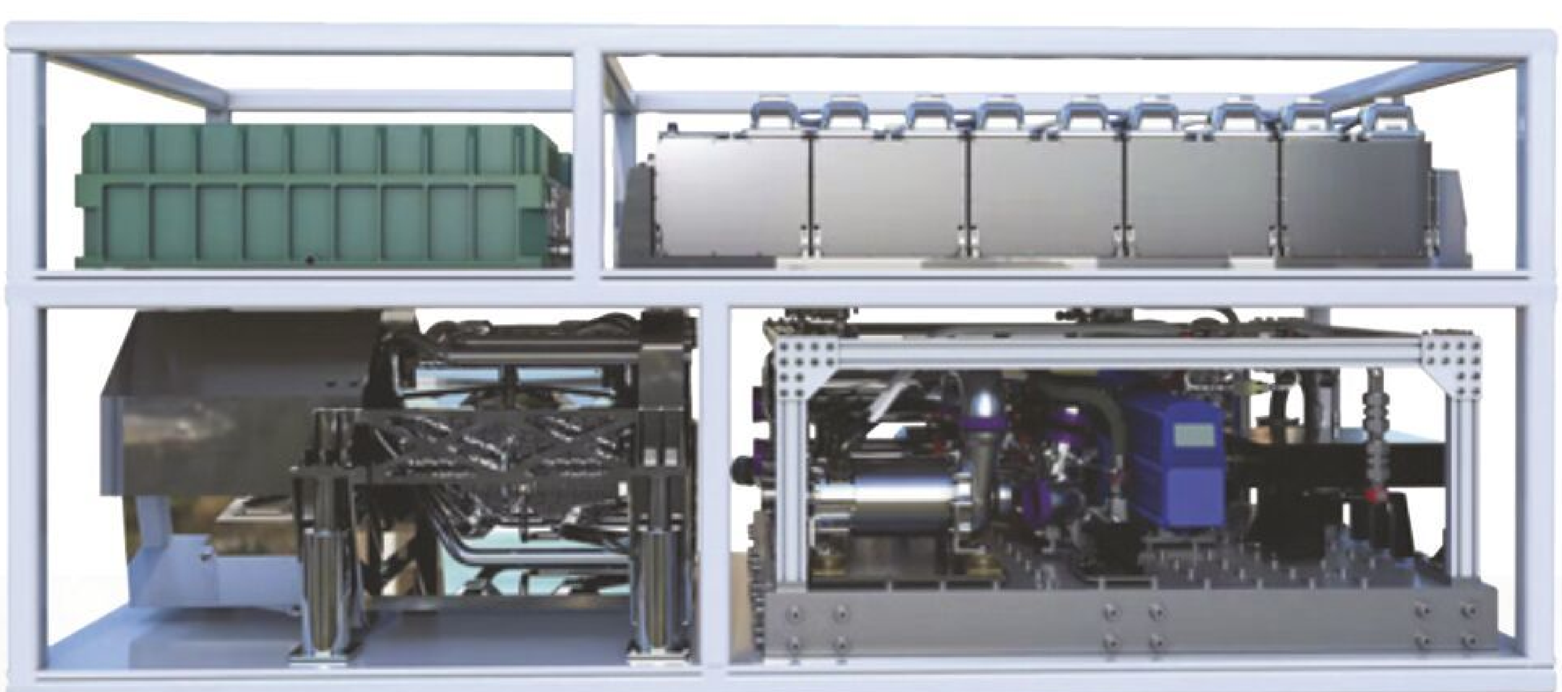
James Bond'dan Star Wars'a, en fantastik hikayelerde bulunan en havalı teknoloji parçalarından bazıları hep lazerler olmuştur. İster Alderaan'ı yerle bir eden Ölüm Yıldızı, ister Sean Connery'yi konuşturmaya çalışan Goldfinger olsun, lazerler her zaman yalnızca yazarların, yönetmenlerin ve özel efekt uzmanlarının hayal gücünde bulunan bir bilim-kurgu cihazı gibi görünmüştür. Ancak lazerler, epilasyon ve katarakt ameliyatları gibi elektronik cihazlarda halihazırda yaygın olarak kullanılan gerçek bir dünya teknolojisi. Savaş alanında da en az bombalar, füzeler ve mermiler kadar kullanılacakları zaman hızla yaklaşıyor.

H. G. Wells'in Dünyalar Savaşı gibi kitaplarla ünlenen lazer silahlarına duyulan hayranlık, 1930'larda İngiliz Savunma Bakanlığı'nın 100 metreden bir koyunu yok edebilecek bir ölüm ışını icat edebilecek kişiye para ödülü teklif etmesine neden oldu. Bu çalışma hiçbir zaman meyve vermemiş olsa da, araştırma farklı bir yöne çekildi ve sonunda radar haline gelecek olan şeyin tohumlarını attı.

Lazerler 1960'larda endüstriyel kullanıma girdi, ancak bunları askeri kullanıma sokmanın halen zor olduğu kanıtlandı. Başkan Ronald Reagan, gelen nükleer füzeleri yok edebilecek lazer ateşlemeli uydulardan oluşan bir yörünge platformu öngörüyordu. Yıldız Savaşları programı olarak adlandırılan bu teknoloji hiçbir zaman işe yaramadı ve program 1990'larda hurdaya çıkarıldı. Ancak araştırmalar devam etti.

Fiber lazer teknolojisinin gelişmesi sayesinde sistemler araçlara, uçaklara ve gemilere takılabilecek kadar küçüldü. Bu atılım, 2016 yılında Lockheed Martin'e ait 30 kilovatlık Gelişmiş Test Yüksek Enerji Varlığı'nın (ATHENA) bir aracın motorunu bir

General Atomics Elektromanyetik Sistemleri (GA-EMS) insansız araçları, füzeleri, roketleri, topları ve havan toplarını hedef alabilir





Bir Fransız askeri aracı, Avrupa'da bir ilke imza atarak küçük bir insansız hava aracını lazer kullanarak imha etti

## YÜKSEK GÜÇLÜ LAZERLER NASIL ÇALIŞIR?

**Bir lazer en temel düzeyde foton adı verilen ışık parçacıklarından oluşan süper yüklü bir ışındır. Bu parçacıkların istediğiniz şeyi yapmasını sağlamanın anahtarı, fotonları uyarmaktır; bu da onlara çok fazla enerji vermek anlamına gelir, böylece bir hedefe yöneltilip ateşlenmeleri için yeterli gücü kazanırlar.**

**Lazerin İngilizce 'ışığın uyarılmış ışıma ile yükseltilmesi' anlamına gelen kelimelerin baş harflerinin kısaltmasıdır ve dört temel parçadan oluşur. Birincisi, 'ışıma ortamı' olarak adlandırılan bir atom kaynağıdır, bu bir gaz, katı veya sıvı olabilir. İkincisi, atomları uyarmak için gerekli olan bir enerji kaynağıdır. Üçüncüsü, genellikle bir tam ayna ve bir yarı sırlanmış ayna olmak üzere iki aynadır. Bunlar, yayılan ışığın enerji oluştururken ışıma ortamında ileri geri sıçramasına izin vermek için kullanılır. Dördüncü bileşen, artık uyarılmış foton demetini odaklayan ve bir hedefe yönlendirilmesini sağlayan bir mercektir.**



Bir ABD Donanma gemisine monte edilmiş LaWS silah sistemi

# ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK!

kilometreden fazla mesafeden devre dışı bırakmak için kullanılması gibi bir dizi testle sonuçlandı.

Bir silah olarak kullanılmaları her zaman çok uzak görünse de, lazerler diğer askeri amaçlar için büyük bir başarıyla kullanıldı. Bir lazerin hedeften yansıtılarak, bir füze ya da bombanın daha isabetli bir şekilde hedefe yönlendirilmesini sağlayan sistem de bu kullanımlardan biridir. Ancak katı hal lazer silahı geliştirmek oldukça zor. Sadece mühimmatla doldurulmaları gerekmemekle kalmaz, teoride büyük bir yıkıcı güce de sahip olurlar. Lazerlerin boyutları ve büyük güç gereksinimleri nedeniyle, ilk denemelerin büyük bir kısmı donanma gemilerinde yapıldı. ABD Donanması, LaWS olarak bilinen ilk yüksek enerjili lazer silah sistemini 2014 yılında USS Ponce'da konuşlandırmış ve 30 kilovatlık bir çıkışa sahip olduğunu bildirmiştir.

Kara ve hava kuvvetleri de lazer silahları geliştiriyor. ABD Ordusu, hava alanları gibi altyapıyı savunmak için tasarlanmış, kamyona monte 100 kilovatlık bir lazer silahı olan Yüksek Enerjili Lazer Taktik Araç Göstericisi (HEL TVD) üzerinde çalışıyor. 2020 yılında ABD Hava Kuvvetleri, dronlara karşı savaş alanında kullanılmak üzere ilk yüksek enerjili lazeri (Raytheon'un Yüksek Enerjili Lazer Silah Sistemi - HELWS) konuşlandırdı. ABD ordusu bu yıl Stryker zırhlı araçlarına monte edilmiş 50 kilovatlık lazerler konuşlandırmayı planlıyor. Bunlar insansız hava araçları, toplar ve roketlere karşı savunma yapmak üzere tasarlandı. ABD hükümeti ayrıca 300 kilovatlık bir lazer silahı prototipi üretmesi için bir ekiple sözleşme imzaladı ve bu yılın sonlarında bir deneme yapılması planlanıyor.

Bu ilerlemelere rağmen, teknolojiyi geliştirmenin maliyeti ve etkili bir lazer üretmek için gereken devasa güç gereksinimleri, bir askerin beline lazer tabancası takabileceği günlerin hâlâ uzak olduğu anlamına geliyor. O zamana kadar lazer tag oyunlarına devam etmek zorundayız.

**Biliyor muydunuz?**

Yüksek enerjili askeri lazerler, filmlerdekilerin aksine görünmezdir



Lazer patlayıcılar, *Yıldız Savaşları*'ndaki Han Solo tarafından ünlü hale gelmiştir

> **"Sadece mühimmat ikmaline ihtiyaç duymamakla kalmazlar, aynı zamanda büyük bir yıkım gücüne de sahiptirler"**



Boeing'in HEL MD sistemi birden fazla hedefi vurabilir

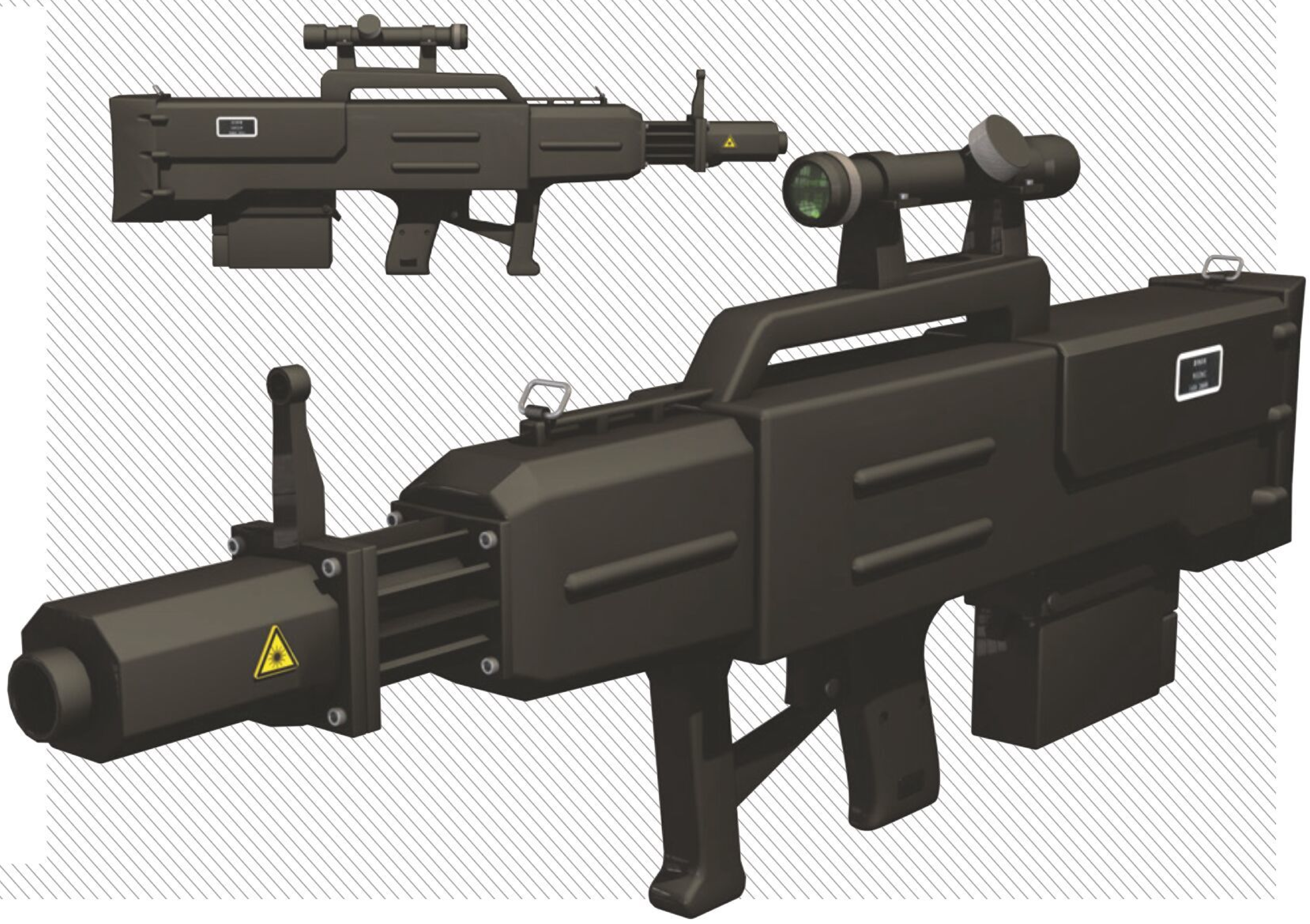
## TEKERLEKLİ LAZER

**Sektörün büyük umutlar bağladığı savaş alanı lazer teknolojisinin bir örneği de Yüksek Enerjili Lazer Mobil Demonstratörü'dür (HEL MD). 2011 yılından beri geliştirilmekte olan bu araç temel olarak arkasında lazer bulunan dev bir kamyondan ibaret. Bu araç 2013 yılında New Mexico'daki White Sands Missile Range'de bulunan Yüksek Enerjili Lazer Sistemleri Test Tesisinde 90'dan fazla havan mermisinin yanı sıra uçuş halindeki birkaç insansız hava aracını (İHA) da vurmuştur. Bu testte 10 kilovatlık bir lazer ateşledi, ancak gelecekteki planlar arasında 50 ve ardından 100 kilovatlık bir lazerle testler yer alıyor, bu da seyir füzelerini, roketleri ve hatta ağır topları vurabileceği anlamına geliyor.**

## ÇİN'İN LAZER TÜFEĞİ

**Çin'e ait bir lazer tüfeği olduğu iddia edilen ilgi çekici bir teknolojinin etrafındaki gizem sürüyor. Komünist ülkenin ordusu 2018 yılında, doğrudan filmlerden fırlamış, devrim niteliğinde yeni bir lazer tüfeği yarattığını iddia etti. ZKZM-500 olarak adlandırılan bu silahın 800 metre ötedeki bir düşman askerinde delik açabildiği iddia ediliyor.**

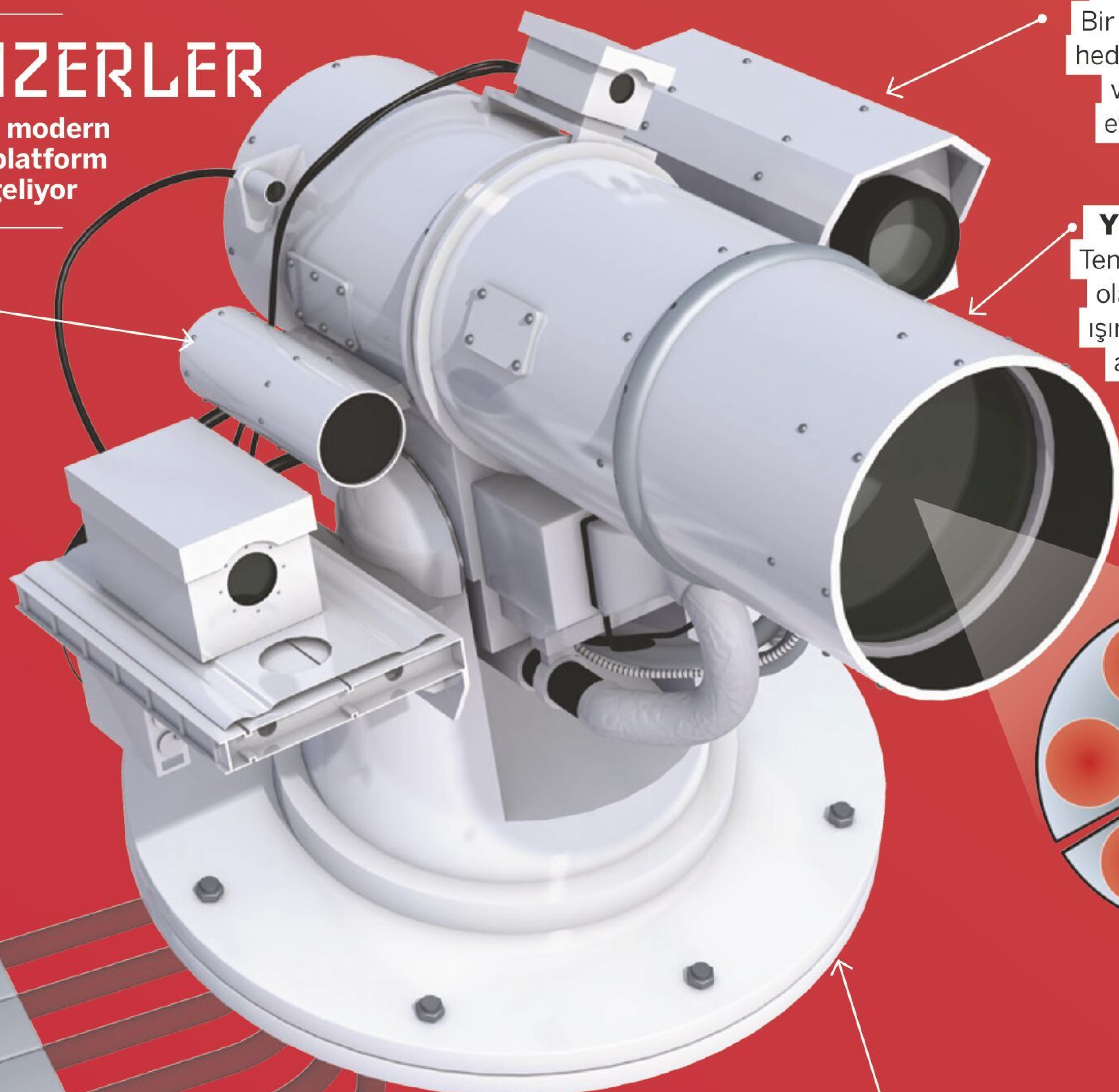
**ZKZM Laser tarafından üretilen tüfeğin yaklaşık 2.7 kilogram ağırlığında olduğu ve 800 metre menzile sahip olduğu iddia ediliyor. Çin, tüfeğin ağırlığının büyük kısmını oluşturan lazer ve lityum pil olmak üzere iki önemli bileşenden oluştuğunu söyledi. Ancak Batı'daki pek çok endüstri uzmanı bu iddialara kuşkuyla yaklaştı.**

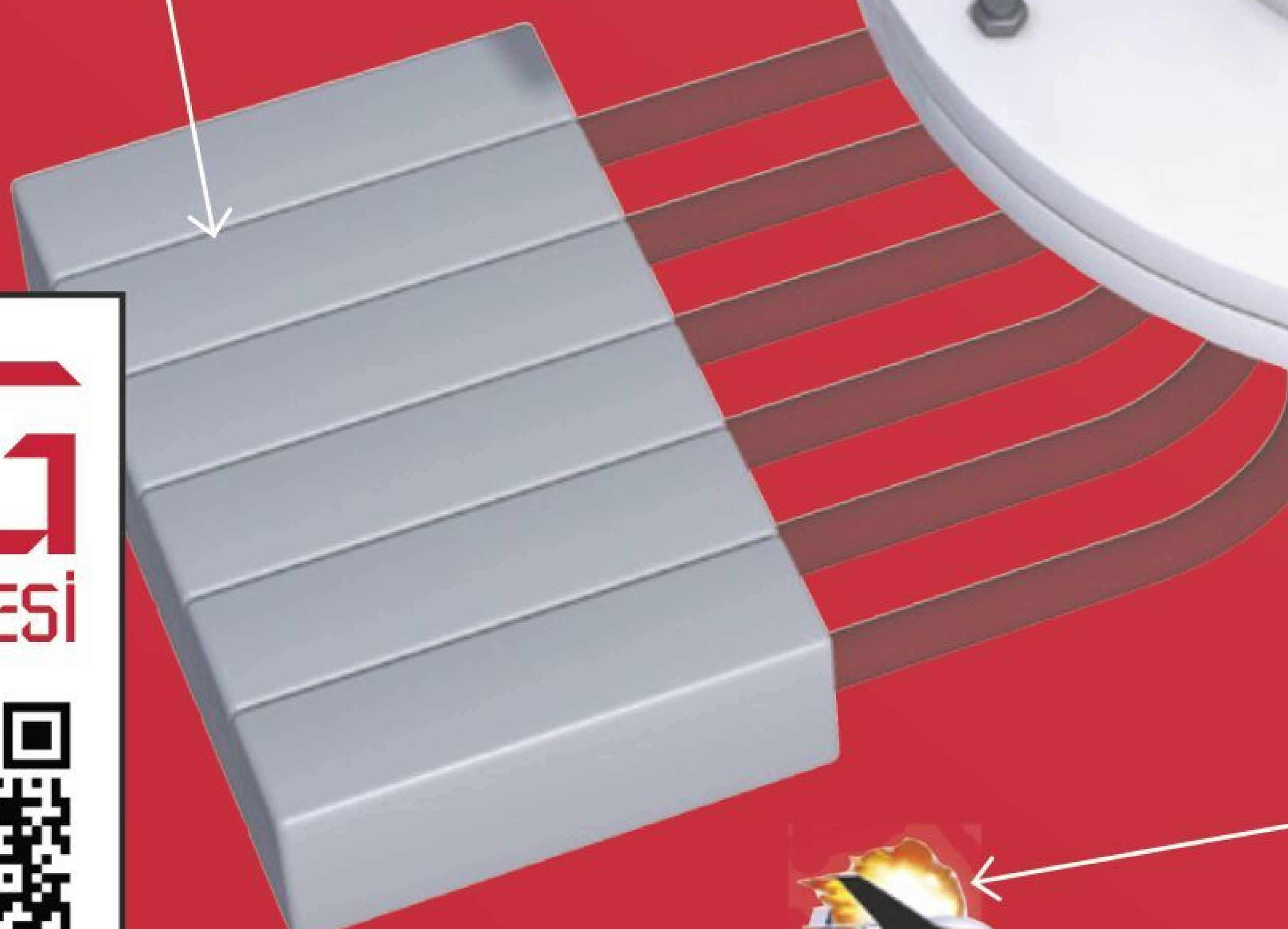


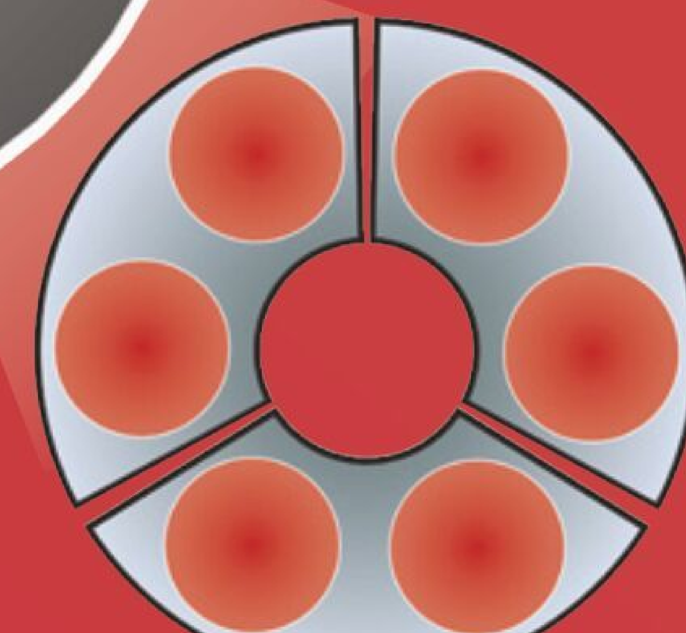
**BİLİYOR MUYDUNUZ?** Lazerler 1960'larda hayata geçti ve başlangıçta elmas aramak için kullanıldı

# DENİZDEKİ LAZERLER

**Savaş gemilerinin boyutları, modern lazer silahları için ideal bir platform oluşturdukları anlamına geliyor**







**HEDEF TAKİBİ**
Bir sensör, sistemin hedefe kilitlenmesini ve hedefi takip etmesini sağlar.

**IŞIN YÖNLENDİRİCİSİ**
Temelde silah namlusu olan bu bölme, lazer ışınını odaklamak için aynalara sahiptir.

**RADYO FREKANS SENSÖRÜ**
Bu, hedefe olan menzili operatöre bildirir.

**GÜVERTENİN ALTI**
Sisteme güç sağlayan teknolojinin büyük kısmı geminin güvertesinin altında yer alıyor.

**TAKİP KUNDAĞI**
Bu, silah sisteminin hedefleri takip edebilmesi için dönmesini sağlar.

**DÜŞÜK MALİYETLİ ALTERNATİF**
Bir lazeri ateşlemek 1 dolara mal olurken, bir füzeyi ateşlemek 400.000 dolara mal olabilir.

**AG BÖLGESİ**
BURAYI TARA





**YAKLAŞAN HEDEFLER**
Dronlar ve diğer tehditler lazer sistemi ile etkisiz hale getirilebilir.

**YÜZEY HEDEFLERİ**
Bir tekne hızlı olsa bile lazer ışınından kaçamaz.



2014'teki bir USS Ponce silah testi



Operatörler lazer silahlarını yönetiyor



Nakliye için hazır bir Northrop Grumman lazer silahı



Uydular, düşman iletişimini yok etmek isteyen rakipler için cazip hedefler

"Uydu imha silahları neredeyse uyduların kendisi kadar uzun süredir var"

# UYDU İMHA SİLAHLARI

## Uzay savaşı kızışırken rakip ülkeler uyduları devre dışı bırakabilecek güçlü teknolojiler geliştiriyor

MARK SMITH

Başımızın üzerinde dolanan uydular hayatımızın her alanını değiştiren bir teknolojidir. Telefonunuzdaki GPS'ten televizyonda izlediğiniz spora kadar uydular modern yaşamın temel taşlarından biri haline geldi. Ancak sivil kullanımın yanı sıra, askeri ve hükümet iletişiminin güvenliğini de sağlıyorlar. Bu nedenle, kargaşaya neden olmak isteyen herhangi bir düşman devletin bu uyduları hedef alması mantıklı görünüyor. Uydu imha silahları (ASAT) olarak bilinen bu silahlar neredeyse uyduların kendileri kadar uzun bir süredir kullanılmaktadır.

Sovyetler Birliği 1957'de dünyanın ilk uydusu Sputnik 1'i fırlattığında, ABD Soğuk Savaş'taki rakiplerinin yörüngede nükleer silahlı uydulardan oluşan bir ağ geliştirmesinden korktu. Buna ilk ASAT olan Bold Orion adlı havadan fırlatılan balistik füzeyle karşılık verdi. Sovyetler de kendi ASAT'larıyla karşılık verdi. Bunlar eş yörüngeli olarak biliniyordu ve esasen uyduların yanında uçuyor ve uyduyu da yanlarına alarak kendilerini havaya uçuruyorlardı.

**Biliyor muydunuz?**

**4.500'den fazla aktif uydu var**

Teknoloji gelişmeye devam etti ve Çin 2007 yılında eski bir meteoroloji uydusunu balistik bir füzeyle imha ederek yarışa dahil oldu. Devam eden testler Dünya yörüngesindeki uzay enkazında tehlikeli bir artışa yol açtı ve bu yılın Nisan ayında ABD uydulara karşı füze kullanımını yasakladığını duyuran ilk ülke oldu.

ASAT'lar genel olarak iki türe ayrılabilir: kaba kuvvet kullananlar ve kullanmayanlar. Kinetik enerjili ASAT'lar uydulara fiziksel olarak çarpar ve balistik füzelerden insansız hava araçlarına ve diğer uydulara kadar hemen her şey olabilir.

Diğer ASAT türü ise kinetik olmayan türdür. Siber saldırılar ya da uyduları lazerlerle karıştırma ve kör etme gibi fiziksel olmayan saldırılar kullanırlar. Bu saldırıların hepsi havadan, alçak yörüngeden ve hatta yer tesislerinden gerçekleştirilebilir.

### YENİ BİR BARIŞ?

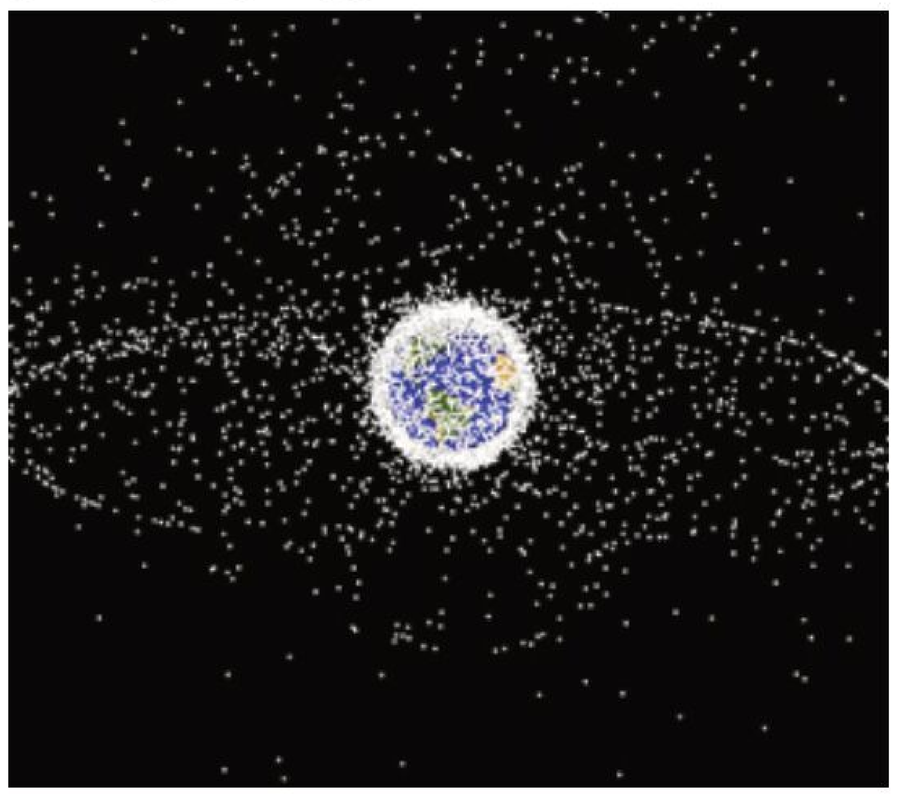
**ABD, Çin, Rusya ve Hindistan ASAT testlerinde kendi uydularını imha ettiler. Ancak ASAT'lardan kurtulmaya yönelik giderek büyüyen bir hareket var. ABD bu yıl uydulara karşı balistik füze kullanımına ilişkin testleri yasakladığını duyurarak ilk hamleyi yaptı. Plan, Çin hükümetinin kendi uydularından birini düşürmesi ve Dünya yörüngesinde binlerce enkaz parçası yaratmasının ardından harekete geçirildi. Bu durum Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki (UUİ) astronotları enkazın yanından geçerken kaçınma önlemi almak zorunda bıraktı.**



UUİ'deki astronotlar uzay enkazı yüzünden kaçınma manevraları yapmak zorunda kalıyor

## KONTROLSÜZ ENKAZ

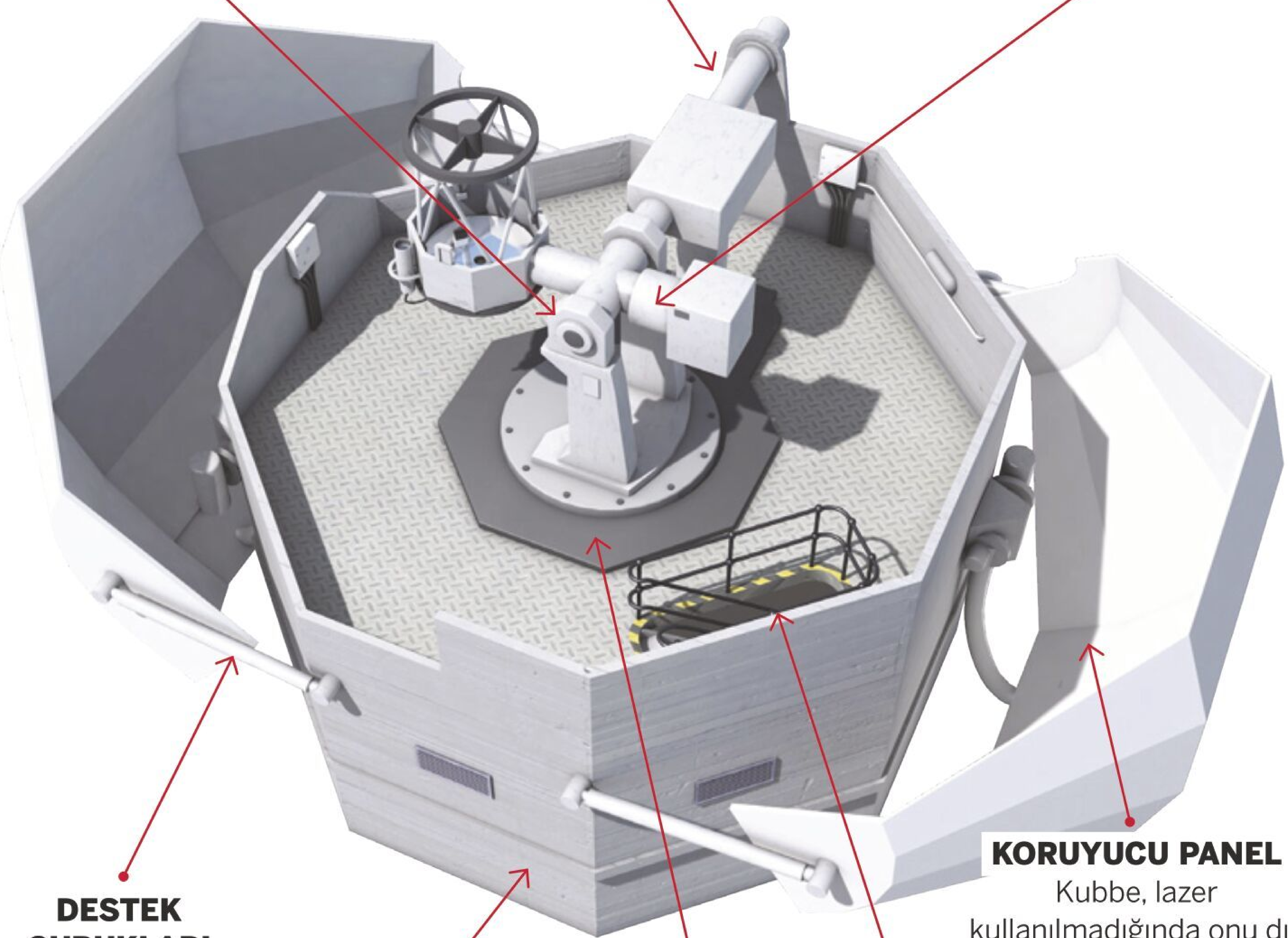
**Uydular imha edildiğinde ve Dünya'nın yörüngesinde hurdaya dönüştüğünde neler olduğunu hayal edin. Sonra bu enkazın diğer uzay araçlarına çarptığını ve onların da enkaza dönüştüğünü hayal edin. Bu senaryo Kessler sendromu olarak adlandırılır ve yörüngedeki uzay çöpü miktarı, herhangi bir uzay programı için felakete neden olabilecek noktaya ulaştığında meydana gelen şeydir. Adını, 1978 tarihli Yapay Uyduların Çarpışma Sıklığı: Bir Enkaz Kuşağının Yaratılması adlı makalesinde temel fikri açıklayan eski NASA bilim insanı Donald Kessler'den alıyor. Kessler ve makalenin yazarlarından Burton Cour-Palais, daha fazla uzay aracı fırlatıldıkça uyduların çarpışma olasılığının artacağını belirtmişlerdir. Avrupa Uzay Ajansı'nın Temiz Uzay programı gibi projeler, terk edilmiş uyduların robotik olarak kurtarılması gibi yöntemlerle sorunun üstesinden gelmeye çalışıyor.**



NASA, 27.000'den fazla büyük uzay çöpü parçası olduğunu tahmin ediyor

## UYDU KATİLİ

**Rusya'nın Kalina uydu imha lazer silahı Bond filmlerinden fırlamış gibi**



**VERİCİ DİZİSİ**
Mercek, güçlü lazeri yörüngedeki hedef uyduya odaklar.

**TÜNEL LAZERİ**
Kalina sistemi, komşu bir lidar dizisinden bir tünel aracılığıyla lazer ışını alır.

**LENS YAPISI**
Lazer, bir dizi ayna aracılığıyla teleskoba yönlendirilir.

**KORUYUCU PANEL**
Kubbe, lazer kullanılmadığında onu dış etkenlerden ve hasardan korumak için kapatılır.

**DESTEK ÇUBUKLARI**
Güçlü metal destek çubukları kubbeyi açma ve kapama mekanizmasını oluşturur.

**TEMEL YAPI**
Temel yapı, Kalina lazer sistemi için bir platform sağlıyor.

**DÖNER PLATFORM**
Platform, lazerin hedefine yönlendirilmesini sağlamak için döndürülebilir.

**SERVİS YOLU**
Onarım ekiplerinin bakım ve servis işlemlerini gerçekleştirebileceği alan.




## HARİTADA

**Uydu imha yeteneğine sahip ülkeler**



Ülkenin cumhuriyet günü geçit töreni sırasında tanıtılan bir Hint uydu imha silahı



# SÜPER DRONLAR



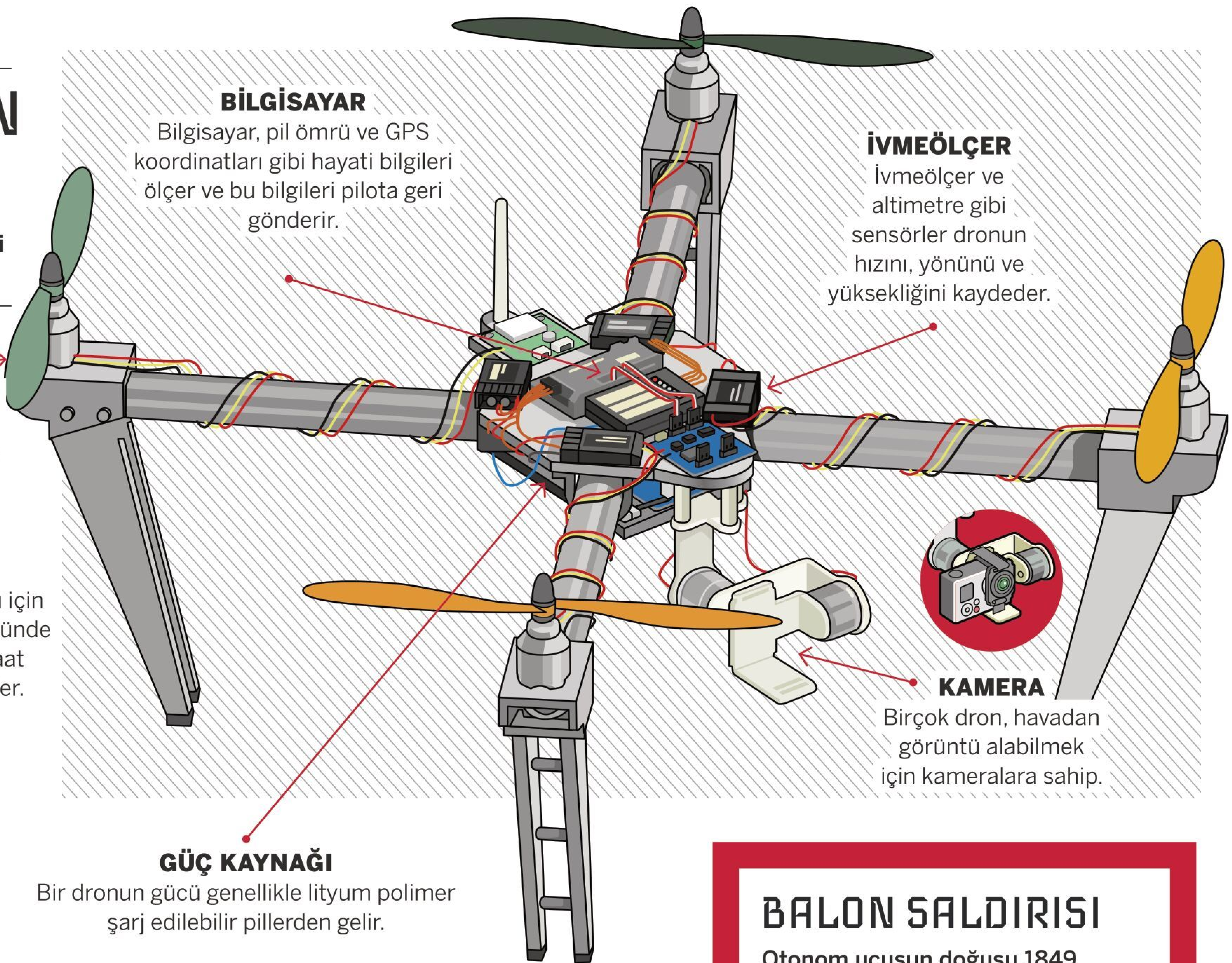
## İnsansız uçan makineler dünyayı nasıl değiştiriyor?

SCOTT DUTFIELD



# KANATLARIN ARDINDA

**Değişken dönüş dronların havada rahatça süzülmesini nasıl sağlıyor?**

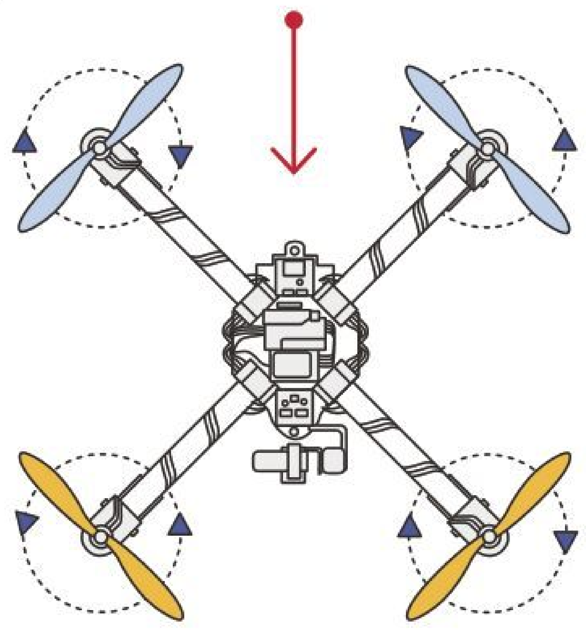


**BİLGİSAYAR**
Bilgisayar, pil ömrü ve GPS koordinatları gibi hayati bilgileri ölçer ve bu bilgileri pilota geri gönderir.

**İVMEÖLÇER**
İvmeölçer ve altimetre gibi sensörler dronun hızını, yönünü ve yüksekliğini kaydeder.

**PERVANE**
Dronun pervanelerinin her biri, dönerken dronu havaya kaldırarak aşağı doğru bir itme kuvveti oluşturan pervaneler ve motorlardan oluşur.

**HAVADA SÜZÜLME**
Dronların havada asılı kalması için dört pervaneden ikisi saat yönünde hareket ederken diğerleri saat yönünün tersine hareket eder.



**KAMERA**
Birçok dron, havadan görüntü alabilmek için kameralara sahip.

**GÜÇ KAYNAĞI**
Bir dronun gücü genellikle lityum polimer şarj edilebilir pillerden gelir.

İnsansız hava araçları (İHA) olarak da adlandırılan dronlar, otonom veya uzaktan kontrol edilen araçlardır. Bir aracı uzaktan kontrol etmenin en eski örneklerinden biri Nikola Tesla'nın parlak zekasından gelmiştir. Elektrik mühendisi ve alternatif akımın mucidi olarak tanınan Tesla, 1898 yılında çalışan bir dron yapmayı da denedi. 1,2 metre uzunluğundaki tekne, manevralarını uzaktan kontrol etmek için radyo sinyalleri kullanıyordu. Bu, ilk kez bir aracın radyo sinyalleriyle kontrol edilmesi ve fiziksel olarak bir pilot tarafından yönetilmeden kullanılmasıydı.

Tesla'nın prototipi inşa edildikten sonra uzaktan kumandalı İHA'lar dünyası çiçek açmaya başladı. Dünyanın dört bir yanından mucitler, bir aracı bir insana ihtiyaç duymadan kullanmanın yeni yollarını geliştirdiler. 1917'de Amerikalı mucit Charles Kettering, zaman ayarlı kranklar, körükler ve barometrelerden oluşan karmaşık bir sistem aracılığıyla, Kettering Böceği olarak da bilinen Kettering hava torpidosunu yarattı. Bu ilkel insansız hava aracı, yerdeki birliklere yardımcı olmak üzere bomba taşımak amacıyla tasarlanmıştı ve 50 adet üretilmesine rağmen hiçbiri savaş görmedi.

Günümüzün ilk modern insansız hava araçları, İsrailli mucit Abraham Karem 1973 yılında bir insansız hava aracını yerden kaldırmak için birlikte dönen birkaç pervane kullanana kadar gökyüzüne çıkmayacaktı. Karem'in ilk dronu Yom Kippur Savaşı sırasında İsrail Hava Kuvvetleri için radar gözetleme amaçlı bir yem olarak tasarlanmıştı. Karem daha sonra en tanınmış askeri İHA'lardan biri olan ve ilk kez 1994 yılında uçan Predator insansız hava aracını icat etti. Karem'in icadı dünyaya insansız hava araçlarıyla nelerin mümkün olabileceğini gösterdi.

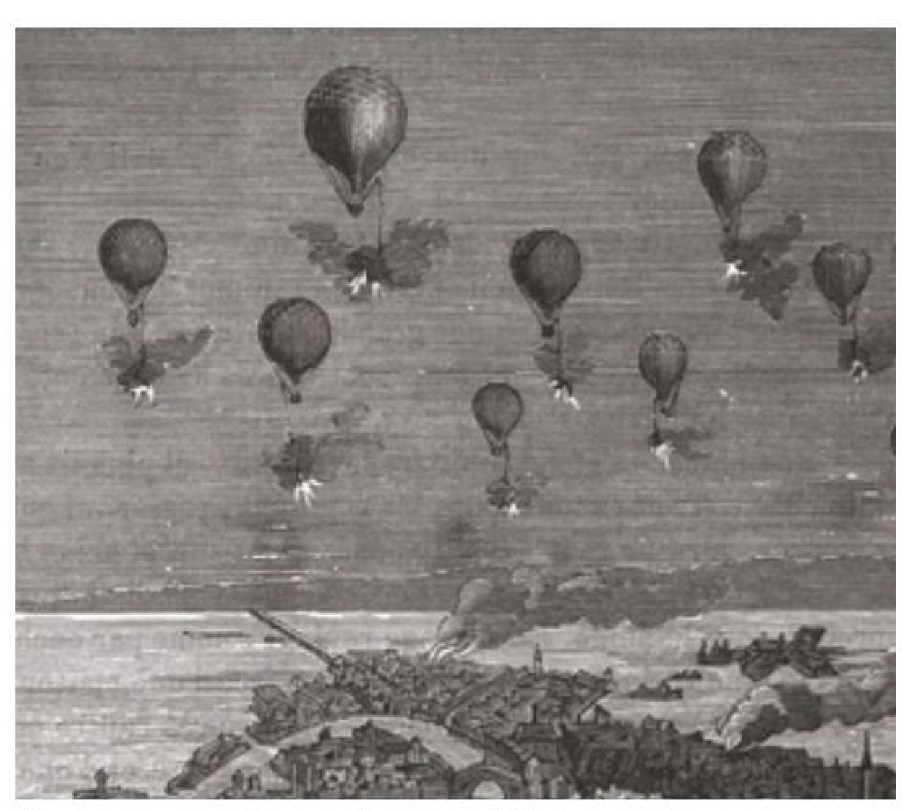
Günümüzde, iki kategoriye ayrılan çeşitli dron veya İHA türleri var: döner ve sabit kanatlı. Kolayca tanınabilen döner kanatlı dronlar genellikle kendilerini yerden kaldırmaya yetecek kadar aşağı doğru kuvvet üretmek için alternatif olarak dönen dört pervaneye sahiptir. Havadayken kanatların yönü kontrol edilerek dronun uçtuğu yön değiştirilebilir. Bu tip dronların döner yapısı, İHA'ların dikey olarak havalanıp inebileceği, havada asılı kalabileceği ve bir uçuş sırasında her yöne hareket edebileceği anlamına gelir.

Döner İHA'lar çeviklikleri sayesinde genellikle hava fotoğrafçılığı, gözetleme, izleme ve teslimat amacıyla kullanılırlar. Hatta dron teknolojisi sayesinde birkaç yıl içinde mütevazı taksilerin bile havacılıkta bir dönüşüm

**Biliyor muydunuz?**
**ABD'nin en küçük askeri insansız hava aracının ağırlığı bir kilogramdan daha az**

## BALON SALDIRISI

**Otonom uçuşun doğuşu 1849 yılında Avusturya'nın, Avrupa'yı kasıp kavuran isyanlar döneminde İtalya'nın Venedik şehrine bir saldırı başlatmasıyla gerçekleşmiş olabilir. Avusturyalı SMS Vulcano gemisindeki askerler şehre havadan saldırı düzenlemek için balonlara başvurdu. Her biri 14 kilograma kadar patlayıcı taşıyabilen ve 30 dakikalık fünyelerle donatılmış yaklaşık 200 yangın çıkarıcı balon üretildi. Pilotsuz balonlar başarıyla fırlatıldı, ancak rüzgarın yön değiştirmesi nedeniyle çok azı Venedik'e ulaşabildi ve birçoğu Avusturya kuvvetlerinin üzerinde patladı.**



Avusturya'nın Venedik'e doğru ilerleyen balon bombalarını gösteren bir illüstrasyon



Bayraktar TB2 savaş dronu Ukrayna güçleri tarafından Rusya'ya karşı kullanılıyor

geçirdiğini görebiliriz. Döner dronların faydalarından biri de çevre üzerindeki düşük etkileridir. İnsanlar, uluslar ve şirketler 2050 yılına kadar karbon salınımında net sıfıra ulaşmak için çalışırken, birçok sektör dronları ulaşıma tamamen elektrikli bir alternatif olarak görüyor. Ticari teslimat dronları genel olarak 30 dakikalık uçuş süreleri sağlayan bir lityum-iyon batarya ile donatılmıştır ve bu da onları yerel teslimatlar için mükemmel bir alternatif haline getirmektedir. İçten yanmalı bir motora sahip olmayan bu dronlar karbondioksit ve metan gibi çevreye zararlı gazlar yaymıyor.

Döner dronlar giderek yaygınlaştıkça, ticari ve profesyonel kullanım için onları destekleyecek altyapı da gelişiyor. Örneğin, İngiltere önümüzdeki birkaç yıl içinde en büyük otomatik dron otoyolunu açmaya hazırlanıyor. 264 kilometrelik hava yolu, Cornwall kıyılarındaki Scilly Adaları gibi daha uzak yerler de dahil olmak üzere Birleşik Krallık'taki şehirleri birbirine bağlayacak. Otoyol, hava trafik kontrolüne benzer ancak dronlar için olan bir sisteme bilgi aktaracak yer tabanlı sensörlerden oluşuyor. Bu bilgiler her bir dronun konumunu içerecek ve çarpışmaları önlemek için otonom dronlara rehberlik ederek yardımcı olacaktır.

Sabit kanatlı dronlar ise uçağa benzer sert bir kanat kullanır, havada daha uzun süre kalmak için aerodinamik kuvveti kullanır ve döner bir dronun kanatlarını döndürmek için gereken sürekli enerji kaynağına ihtiyaç duymaz. Dronların (özellikle de sabit kanatlı dronların) en fazla ilerleme kaydettiği sektörlerden biri de silahlı kuvvetlerdir. Pilotların hayatını riske atmadan tehlikeli hava sahasına girebilme yetenekleri sayesinde hızla gözetleme ve istihbarat toplama için tercih edilir hale geldiler.

Dron teknolojisi geliştikçe, askeri dronlar silah, füze ve bomba gibi silahlarla donatılarak askeri rütbelerin çok daha büyük bir parçası haline geliyor.

Bugüne kadar binlerce insansız hava aracı Ukrayna'daki savaşa katıldı. Ukrayna güçleri tarafından kullanılan ana askeri drone Baykar Bayraktar TB2'dir. Bu İHA hem gözetleme hem de lazer güdümlü bombalar atarak hava saldırısı yapma gibi ikili bir amaca hizmet ediyor. Drone 7,600 metre yüksekliğe kadar çıkabiliyor ve saatte maksimum 225 kilometre hızla uçabiliyor, bu da onu Rus kuvvetlerine karşı zorlu bir silah haline getiriyor. Benzer şekilde Rusya da gözetleme ve bombardıman gibi amaçlarla Orlan-10 tipi askeri insansız hava araçlarını kullanıyor. Askeri insansız hava araçlarının geleceği otonom olmalarında yatıyor. Şu anda savaşta kullanılan en gelişmiş insansız hava araçları öncü olarak biliniyor ve hedefleri tespit etmek ve onlarla etkileşime geçmek için yapay zeka kullanıyor. Örneğin Israel Aerospace Industries, düşman radar sinyalini arayan ve yerini tespit ettikten sonra kaynağa çarpan Harpy dronunu kullanıyor. Ancak, tamamen otonom silahlandırılmış insansız hava araçları henüz mevcut değildi

Otonom silahların geliştirilmesi ulusları bölen tartışmalı bir konudur. İngiltere, ABD ve Rusya gibi ülkeler otonom silahların yasaklanmasına karşı çıkarken, Irak, Çin ve Avusturya gibi ülkeler bunların kullanımına karşı çıkmaktadır.

**Biliyor muydunuz?**
İsrail dünyanın en büyük dron ihracatçısı

**"Pek çok sektör dronları tamamen elektrikli bir ulaşım alternatifi olarak görüyor"**



**BİLİYOR MUYDUNUZ?** Türkye'de 2021 sonu itibariyle 55.725 kayıtlı dron var

1


3



2



4


5


# SANAYİ DEVRİMİ

## İHA'ların endüstriyi geliştirdiği yollar

### 1 ÖZEL TESLİMAT

Paketlerinizi dronla almak bir bilim kurgu romanından çıkmış gibi görünebilir. Ancak son birkaç yıldır teknoloji devleri bunu gerçeğe dönüştürmek için yoğun ve hızlı bir şekilde çalışıyor. Amazon, son modeli MK27-2 ile Prime Air'i gerçeğe dönüştürmeye bir adım daha yaklaştı. Amazon, Federal Havacılık İdaresi'nin (FAA) onayının ardından bu yılın ilerleyen günlerinde California'da drone teslimatına başlayacak. MK27-2, 2,3 kilograma kadar olan paketleri teslim edebilecek ve 25 kilometre menzile sahip olacak.

### 2 TIBBİ MALZEMELER

Dronların dağıtım sistemlerinde devrim yaratmasının en önemli yollarından biri de tıp dünyası. Dronlar acil durumlara diğer ulaşım araçlarından çok daha hızlı müdahale edebiliyor ve hayati önem taşıyan ilaçları uzak bölgelere ulaştırabiliyor. İngiltere'deki Ulusal Sağlık Servisi (NHS), kurye dronların bir pilot program kapsamında Portsmouth'taki bir hastaneden Wight Adası'na kemoterapi ilaçları taşıyacağını duyurdu. Dört saatlik yolculuk yerine, dronlar ilaç teslim süresini sadece 30 dakikaya indirecek.

### 3 YABAN HAYATI İZLEME

İnsansız hava araçları, dünyanın vahşi yaşamını izlemek için gökyüzünde başka bir göz seti sunuyor. Örneğin, Ulusal Oşinografi ve Atmosfer Dairesi (NOAA) Alaska'daki beluga balinalarını uzaktan incelemek için İHA'ları kullanıyor. Benzer şekilde, Wildlife Drones adlı bir kuruluş da İHA'ları, ticareti yapılan pangolin gibi dünya üzerindeki nesli tükenmekte olan bazı türleri izlemek için kullanıyor. Elde taşınan telsiz takip cihazlarını bırakıp bunların yerine drona bağlı alıcılar yerleştiren araştırmacılar, daha kısa sürede daha fazla veri toplayabiliyor.

### 4 UZAY ARAŞTIRMALARI

Dünya atmosferinin ötesine yolculuk eden ilk insansız hava aracı Şubat 2021'de Mars'a iniş yaptı. Ingenuity, NASA tarafından başka bir gezegende ilk motorlu uçuşu denemek için kullanılan uzaktan kumandalı bir İHA'dır. Ingenuity, Mars'ta uçuşun mümkün olduğunu kanıtlamanın ötesinde, uzak gezegeni keşfetmeye ve Mars'ta uçuş hakkında bilgi sağlamaya devam edecek. Dünya'dan 225 milyon kilometre uzakta olması nedeniyle Ingenuity bir NASA pilotu tarafından uzaktan kontrol edilmiyor; İHA Mars'taki rüzgâr hızı gibi önceden programlanmış koşullara göre otonom olarak havalanıyor ve iniş yapıyor.

### 5 ÇİFTÇİLİK VE TARIM

Çiftçiler ve ziraat mühendisleri, hasadı doğru bir şekilde planlamak ve gübre dağıtımı gibi süreçleri iyileştirmek için mahsul izleme amacıyla dronları kullanıyor. Tarımda dron kullanımı, dron sunucularının arazi kullanımını haritalayabildiği yüksek hassasiyet seviyesi nedeniyle genellikle hassas tarım olarak adlandırılır.



# DRONLARI GÖNDERİN

## Savaşlarda başı çeken İHA'lar

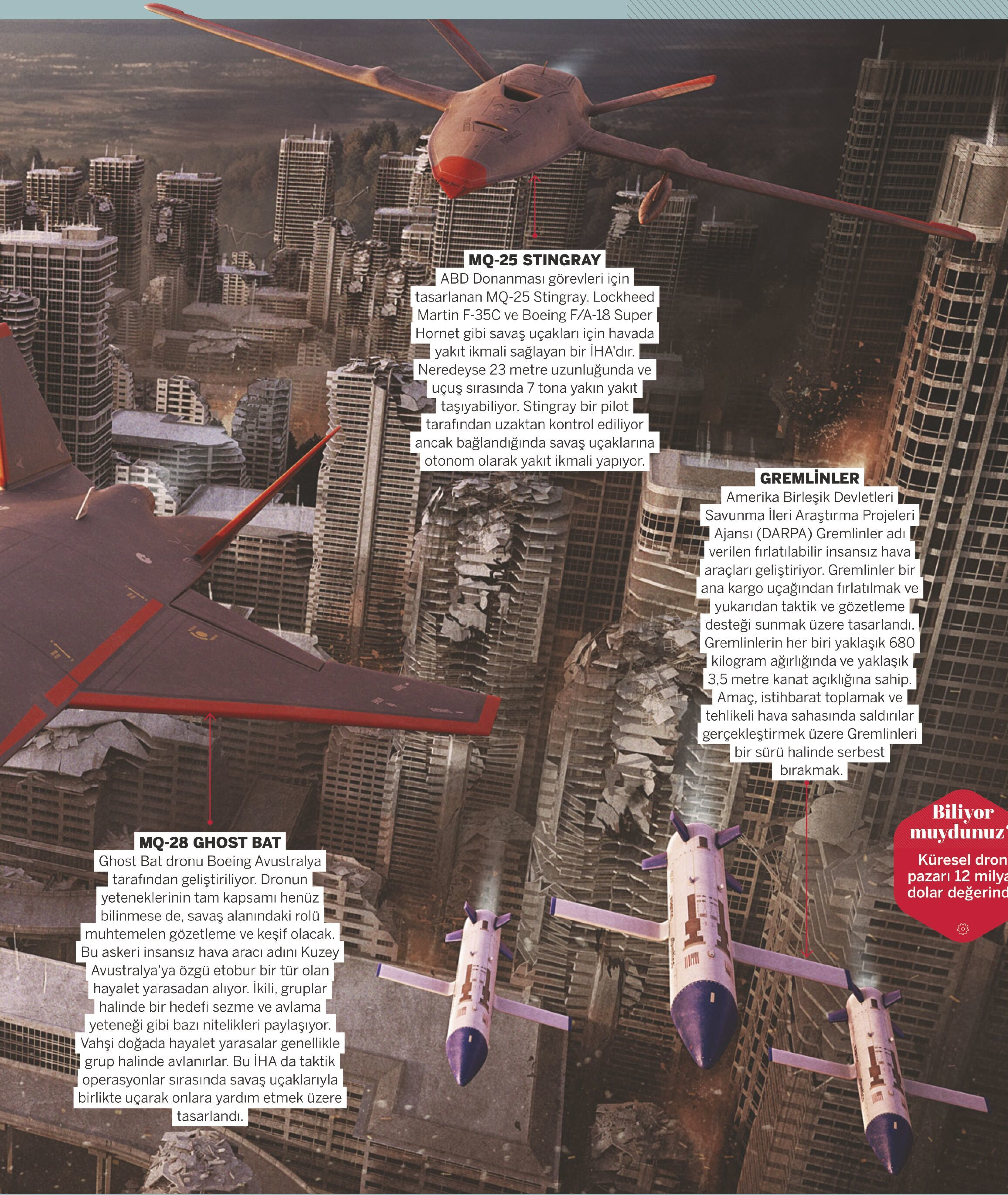
**MQ-9 REAPER**

Reaper, ABD ve İngiltere Silahlı Kuvvetleri tarafından istihbarat toplama, iletişim ve silah saldırıları da dahil olmak üzere bir dizi operasyon için kullanılan uzaktan kumandalı bir insansız hava aracıdır. İHA, kızılötesi sensörler, optik kameralar ve radar dahil olmak üzere çeşitli algılama teknolojileriyle donatılmıştır. Yaklaşık 5.000 kilogram ağırlığındaki drone, yerdeki üç mürettebat tarafından kontrol ediliyor ve 15.000 metreden daha yüksek irtifalara uçuruluyor. Hedef odaklı saldırılar esnasında Reaper sekiz adede kadar lazer güdümlü füze fırlatabilir.

**TARANIS**

İngiltere'de tasarlanan ve üretilen Taranis, neredeyse 12 metrelik kanat açıklığıyla savaş alanındaki en büyük askeri insansız hava araçlarından birisi. Taranis'in teknolojik yetenekleri büyük ölçüde gizli tutuldu, ancak askeri İHA hakkında bildiğimiz şey, uzaktan kumandalı bir dron olduğu. Saatte 1.100 km gibi yüksek hızlara ulaşabilir ve radara yakalanmaz.

**BİLİYOR MUYDUNUZ?** Dünya üzerindeki en hızlı insansız hava aracı olan Falcon HTV-2 saatte 21.000 kilometre hıza ulaşabiliyor



**MQ-25 STINGRAY**
ABD Donanması görevleri için tasarlanan MQ-25 Stingray, Lockheed Martin F-35C ve Boeing F/A-18 Super Hornet gibi savaş uçakları için havada yakıt ikmali sağlayan bir İHA'dır. Neredeyse 23 metre uzunluğunda ve uçuş sırasında 7 tona yakın yakıt taşıyabiliyor. Stingray bir pilot tarafından uzaktan kontrol ediliyor ancak bağlandığında savaş uçaklarına otonom olarak yakıt ikmali yapıyor.

**GREMLİNLER**
Amerika Birleşik Devletleri Savunma İleri Araştırma Projeleri Ajansı (DARPA) Gremlinler adı verilen fırlatılabilir insansız hava araçları geliştiriyor. Gremlinler bir ana kargo uçağından fırlatılmak ve yukarıdan taktik ve gözetleme desteği sunmak üzere tasarlandı. Gremlinlerin her biri yaklaşık 680 kilogram ağırlığında ve yaklaşık 3,5 metre kanat açıklığına sahip. Amaç, istihbarat toplamak ve tehlikeli hava sahasında saldırılar gerçekleştirmek üzere Gremlinleri bir sürü halinde serbest bırakmak.

**MQ-28 GHOST BAT**
Ghost Bat dronu Boeing Avustralya tarafından geliştiriliyor. Dronun yeteneklerinin tam kapsamı henüz bilinmese de, savaş alanındaki rolü muhtemelen gözetleme ve keşif olacak. Bu askeri insansız hava aracı adını Kuzey Avustralya'ya özgü etobur bir tür olan hayalet yarasadan alıyor. İkili, gruplar halinde bir hedefi sezme ve avlama yeteneği gibi bazı nitelikleri paylaşıyor. Vahşi doğada hayalet yarasalar genellikle grup halinde avlanırlar. Bu İHA da taktik operasyonlar sırasında savaş uçaklarıyla birlikte uçarak onlara yardım etmek üzere tasarlandı.

**Biliyor muydunuz?**
Küresel dron pazarı 12 milyar dolar değerinde

© Illustartion by Nicholas Forder

# DÜNYA'NIN 7 MODERN HARİKASI

**Şaşırtıcı yükseklikteki gökdelenlerden biçim ve işlev açısından çığır açan yapılara kadar, gezegenin gözden kaçan inşaat harikalarından bazılarına bir göz atın**

AILSA HARVEY



**BİLİYOR MUYDUNUZ?** Bir asansör, ziyaretçileri Atomium'un en üst katına sadece 23 saniyede çıkarıyor

# 165 MİLYAR KEZ BÜYÜTÜLMÜŞ MOLEKÜL

HARİKA: **Atomium**
KONUM: **Brüksel, Belçika**


Üç metrelik tüpler atomları birbirine bağlıyor

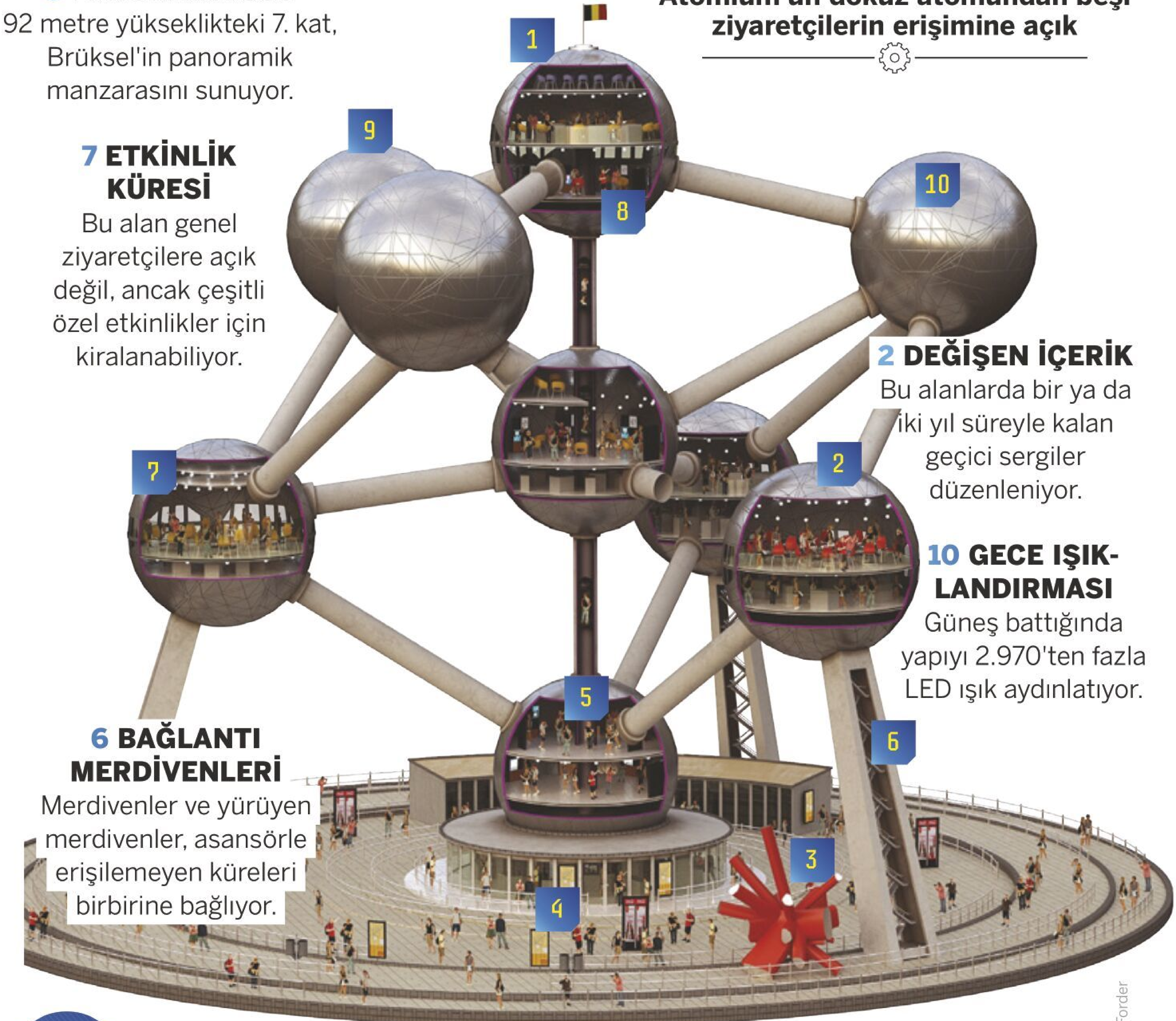
1 102 metrelik bu ikonik yapı ve dev yansıtıcı küreleri, etrafındaki alana damgasını vurmaktadır. Ancak bu modern yapının ilham kaynağı olan tasarım, çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük unsurlar içeriyor. Mimarlar André ve Jean Polak ile mühendis André Waterkeyn tarafından tasarlanan ve 1958 yılında Dünya Fuarı için inşa edilen Atomium, 165 milyar kez büyütülmüş katılaşmış bir demir molekülünü temsil ediyor. Atomları temsil eden dokuz kürenin her biri 18 metre çapında ve birbirlerinden 30 metre uzaklıkta eşit aralıklarla yerleştirilmiş.

Çelik heykel Belçika'da ünlü bir cazibe merkezi haline geldi, ancak sadece geçici bir özellik olarak tasarlanmıştı. Kısa süreli fuar için küreler alüminyum levhalar kullanılarak inşa edilmiş, ancak 2004 yılında daha uzun ömürlü paslanmaz çelik kullanılarak yenilenmiş. Dünya Fuarı, İkinci Dünya Savaşı'nın ardından düzenlenen bir serinin ilkiydi ve ulusal başarıların sergilendiği uluslararası bir sergiydi. Atomium yapısı, bilimin ve atom kadar küçük bir şeyin gezegen üzerinde nasıl büyük bir etkiye sahip olabileceğinin bir hatırlatıcısı olarak kalıcı bir şekilde kaldı. Savaş sonrasında bilimin yaşamları yok etmek yerine iyileştirmek için kullanılabileceğine dair yaygın bir inanç vardı ve bu yapı atomun barışçıl uygulamalarının bir hatırlatıcısı olarak hizmet vermeye başladı. Savaş, atom bombalarının atomların büyük ölçekli ve yıkıcı etkisini kanıtlamasıyla nükleer silahların geliştirilmesine yol açmıştı. Ancak nükleer teknoloji, yeni sistemler ve tedaviler yoluyla insanlığa hizmet etmek için de kullanılabilir. Atomium barışı simgeliyordu ve simgelemeye devam ediyor.

Bugün Atomium, yılda 600.000 kişiyi ağırlayan Brüksel'in en popüler turistik mekanlarından biri. Ziyaretçiler dış yapıya hayranlıkla bakabilir ya da dev tüpler aracılığıyla atomlar arasında gezinerek çevredeki manzaranın panoramik görüntülerini deneyimlemek için bazı kürelerin içine girebilirler.

## KÜBİK KRİSTALİN İÇİ

**Atomium'un dokuz atomundan beşi ziyaretçilerin erişimine açık**




**1 MANZARALI YEMEK**
En üst küre olan 8. katta 100 metre yüksekliğinde bir restoran yer alıyor.

**2 DEĞİŞEN İÇERİK**
Bu alanlarda bir ya da iki yıl süreyle kalan geçici sergiler düzenleniyor.

**3 ROCKGROWTH 808**
Dokuz metre uzunluğunda kırmızı çelikten bir heykel. Aynalı kolları, atomik kuvvet mikroskoplarının gücünü temsil etmek üzere Atomium'dan gelen ışığı yansıtıyor.

**4 ATOM GEÇİŞİ**
Merkezi bir asansör ziyaretçileri doğrudan en üst küreye taşır.

**5 İLK SERGİ**
Bu daimi sergi, Atomium'un tarihini ve amacını anlatıyor.

**6 BAĞLANTI MERDİVENLERİ**
Merdivenler ve yürüyen merdivenler, asansörle erişilemeyen küreleri birbirine bağlıyor.

**7 ETKİNLİK KÜRESİ**
Bu alan genel ziyaretçilere açık değil, ancak çeşitli özel etkinlikler için kiralanabiliyor.

**8 PANORAMA 360**
92 metre yükseklikteki 7. kat, Brüksel'in panoramik manzarasını sunuyor.

**9 PRATİK ATOMLAR**
Güvenlik nedeniyle dört küreye erişilemiyor.

**10 GECE IŞIKLANDIRMASI**
Güneş battığında yapıyı 2.970'ten fazla LED ışık aydınlatıyor.

**Biliyor muydunuz?**
'Atomium', atom ve alüminyum kelimelerinin birleşiminden oluşuyor

# KULENİN DEVASA ALTIN KALBİ


**HARİKA: Taipei 101**
**KONUM: Taipei, Tayvan**

2

Sismik aktivitenin yüksek olduğu bir bölgede 101 katlı bir kule bloğu inşa etmek cesurca görünebilir. Ancak 2004-2009 yılları arasında dünyanın en yüksek binası unvanını elinde bulunduran Taipei 101, depreme ve tayfuna karşı dayanıklı bir yapı. En yüksek noktasında 508 metreye ulaşan Taipei 101'in tabanında 380 beton dolgulu çelik kazık 80 metre derinliğe kadar toprağa sıkıca gömülü. Bu sayede bir deprem ya da güçlü tayfun rüzgarları sırasında yapısal dayanıklılığını koruyabilmektedir. Ancak açık ara en büyüleyici güvenlik özelliği yapının tepesinde asılı duran dev bir altın top. Kütle ayarlı damper olarak adlandırılan bu 660 tonluk asılı çelik top, deprem veya şiddetli rüzgârların neden olduğu titreşimleri sönümleyerek, zemin ve etrafındaki hava hareket ettikçe sallanan binayı sabitliyor. Dünyanın en büyüğü olan damper, bina içindeki izleme platformlarından ziyaretçiler tarafından görülebilmektedir. 87. katın üzerine çıkmak, kulenin altın kalbi karşısında insanın kendisini küçük hissetmesine neden oluyor.

## DENGENİN SAĞLANMASI

**Altın damper bu binayı Pasifik Ateş Çemberi fay hattının üzerinde nasıl sabit tutuyor?**




## ŞANSLI SEKİZ

**Sekiz sayısı Çin kültüründe şans anlamına geliyor ve bu da binanın tasarımına yansıyan yerel kültür unsurlarından sadece biri. Kulenin, her biri sekiz katlı olan, birbirinden açıkça ayrılmış sekiz bölümü bulunuyor. Çince'de sekiz kelimesi, 'varlıklı' anlamına gelen 'fa' karakterine benzer şekilde 'ba' olarak telaffuz edilir. Bu da sayının Çin kültüründe zenginlikle ilişkilendirilmesine yol açmıştır. Binanın yan tarafında, her bölümde yerden görülebilen büyük, geleneksel bir Çin sembolü de yer almaktadır.**


Bina bir bambu sapını temsil edecek şekilde tasarlandı

**BİLİYOR MUYDUNUZ?** Taipei 101'in enerji verimliliği uygulamaları sayesinde yılda 2.995 ton $CO_2$ salımından tasarruf ediliyor



Her palmiye ağacı dalının çevresinde bir kumsal bulunuyor

# DOLMA ADALAR

**HARİKA: Palm Jumeirah**
**KONUM: Dubai, BAE**

**Biliyor muydunuz?**
Takımadaların şeklini doğru bir şekilde planlamak için GPS kullanıldı

**3** Dubai'nin kıyı şeridinden turkuaz sularına doğru uzanan Palm Jumeirah adaları, tamamlanmamış bir daire içinde palmiye ağacı şeklini temsil etmektedir. Bu sanat eseri bir doğa oluşumu değil, Palmiye Adaları olarak bilinen yapay takımadaların bir parçasıdır. Bu adaların temelleri çevredeki kum ve kayalardan elde edilmiştir. İlk olarak, dev kaya levhalarından güçlü bir temel oluşturmak için yakındaki Hajar Dağları'ndan 7 milyon ton kaya bölgeye ihraç edildi. Ardından, Basra Körfezi'ndeki okyanusun dibinden 92 milyon metreküplük muazzam bir kum çıkarıldı ve adanın eşsiz şeklini oluşturmak üzere püskürtüldü. Altı yıl süren bu çalışmanın sonucunda Dubai'ye fazladan 80 kilometrelik bir kıyı şeridi eklenmiş oldu.

Adanın gövdesinde çoğunlukla apartmanlar ve mağazalar bulunurken, dış hilalde oteller ve tatil köyleri onları çevreliyor. Hilal, deniz suyu sirkülasyonunun bozulmaması için üç bölüme ayrılmış durumda. Adanın tamamlanmasından sadece birkaç yıl sonra, 2017 itibariyle 10.000'den fazla kişi Palm Jumeirah'ı evi olarak görüyordu. İki palmiye adası daha var (Palm Deira ve Palm Jebel Ali) ancak Palm Jumeirah bu üç adadan tamamlanan tek proje olma özelliğini koruyor.



Üst kattaki insanlar, kütle damperinin boyutunun bir göstergesi

# ÇEVRE DOSTU ARKOLOJİ

**HARİKA: Agora Garden**
**KONUM: Taipei, Tayvan**

4 DNA molekülü bir yaşamın kaynağıdır. Canlı organizmaların gelişimi ve düzgün işleyişi için gerekli tüm bilgileri taşır. Bu molekülün Agora Bahçesi'nin şekli için ilham kaynağı olması çok yerinde. Burası, çevre dostu teknoloji ve karbon azaltıcı yaşam tarzları aracılığıyla gezegenimize yaşamı geri kazandırmak için tasarlanmış bir konut kulesi. Belçikalı mimar Vincent Callebaut tarafından tasarlanan ve 2018'de tamamlanan 93 metre yüksekliğindeki bu bina, kentsel yaşamı doğal yaşam alanlarıyla birleştiriyor, böylece ikisi sadece bir arada var olmakla kalmayıp birbirini destekliyor. Kulenin yüksekliği işgal edilen zemin alanını sınırlarken, çok sayıda bitki yaban hayatı için karbon soğurucu bir şehir ekosistemi görevi görüyor. Bu kule bloğunun sakinleri, sebze bahçeleri ve meyve ağaçları da dahil olmak üzere bitkilerle dolu balkonlara sahip. Bu, sakinleri kendi yiyeceklerini yetiştirmeye teşvik ediyor ve tüm biyo-çözünür atıklar kompost haline getiriliyor.

Lüks bir yüzme havuzu, spor salonu ve çatı katında bir kulüp binası bulunan bu modern kule, düşük enerji tüketimine ulaşmanın ve iklime duyarlı bir yaşam tarzını takip etmenin mutlaka basit bir yaşam tarzı gerektirmediğinin göstergesi. Mimar Callebaut tasarım önerisinde hedeflerini açıkça ortaya koymuş: "Taipei'nin kalbinde, şehri peyzajın üzerine inşa ettikten ve daha sonra şehri şehrin üzerine inşa ettikten sonra, şimdi peyzajın kendisini şehrin üzerine yeniden inşa etmesinin zamanı geldi."




**6 GÖK BAHÇESİ**
Yağmur suyu burada filtrelenip arıtılarak bina içinde kullanılıyor.

Agora Bahçesi yerel dilde Tao Zhu Yin Yuan olarak bilinir

**5 FOTOVOLTAİK ÇATI**
100 metre yükseklikteki bu 1.000 metrekarelik platform, güneş ışığını kullanarak konut sakinleri için elektrik üretiyor.

**7 IŞIK DAĞILIMI**
Dairesel bir merkezi ışık deliği, gün ışığının binanın alt katlarına ulaşmasını sağlıyor.

**4 ARABA ASANSÖRÜ**
Dört yüksek hızlı asansör ve bir kabin asansörü insanları ve araçlarını her kata taşıyor.

**1 SABİT MERKEZ**
Yapı, tek kule ile ikiz kuleler arasında bir geçiş niteliği taşıyor.

**3 AÇIK HAVA BAHÇELERİ**
21 katın merkezi kolon etrafında 90 derece dönmesi, her balkonun üzerinde açık hava alanı sağlıyor.

**2 YEŞİL DAĞ**
Yaklaşık 6.000 metrekarelik bir alan bitkilerle kaplı olup, binanın zemin alanının toplam yeşil alanı %246'dır.

## KARBON SOĞURAN MİMARİ

**Bu lüks burgulu kulenin birçok özelliği, onu kendi kendine yeten bir ekosistem haline getirmeye yardımcı oluyor**

# DEVASA MERMER MOZOLE

HARİKA: **Taj Mahal**
KONUM: **Agra, Hindistan**



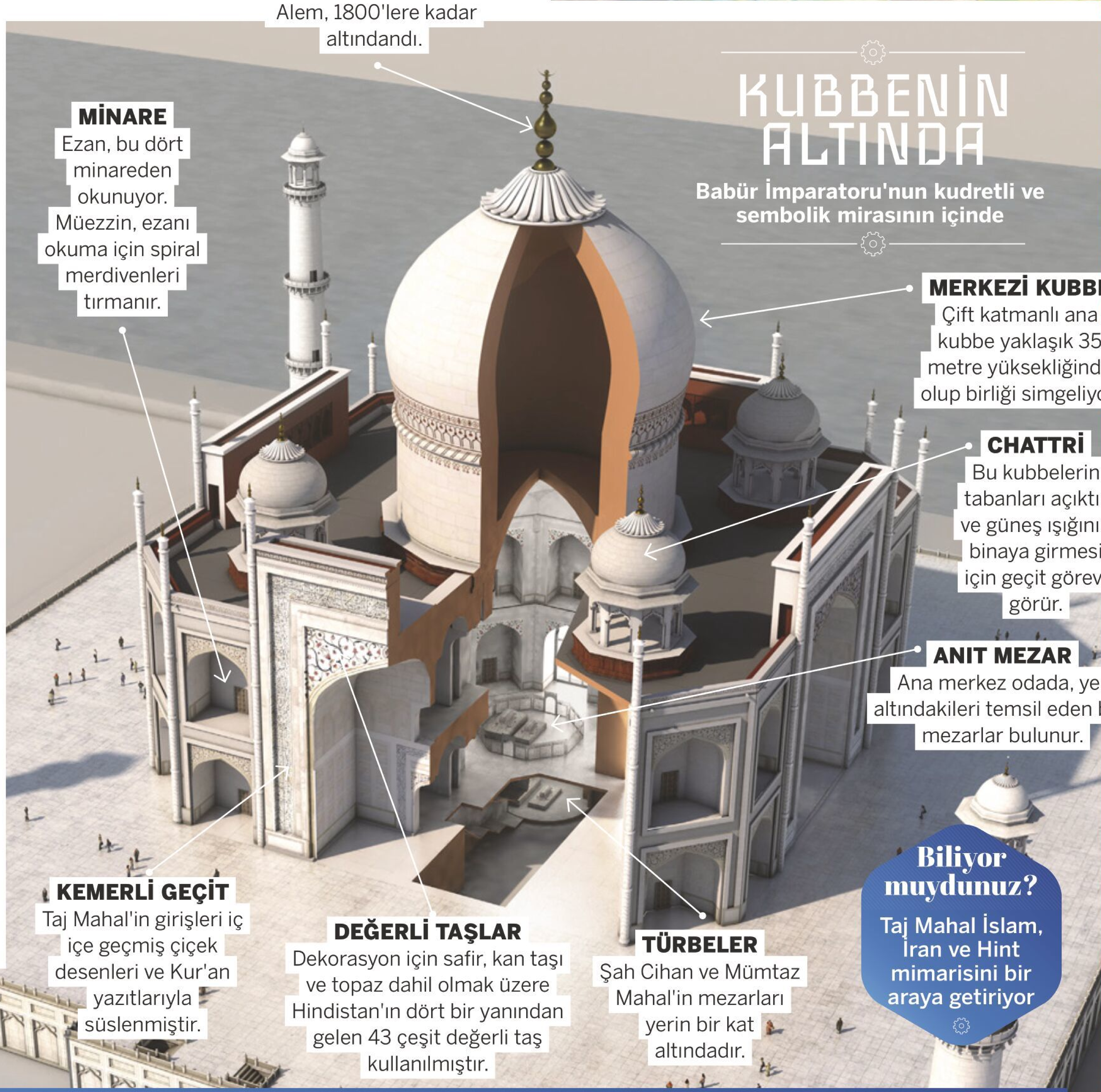
Kirliliği sınırlandırmak için arabalar Taj Mahal'e 500 metrelik bir yarıçap içinde hareket edemiyor

**5**

16-19. yüzyıllar arasında Güney Asya'nın büyük bölümünü yöneten Babür İmparatorluğu'nun beşinci imparatoru Şah Cihan'ın pek çok eşi vardı. Ancak en sevdiği üçüncü eşi İranlı prenses Mümtaz Mahal'di. Ölümünün ardından imparator, Yamuna nehrinin güney kıyısında son dinlenme yeri olması için Taj Mahal'i inşa ettirdi. İnşaat 22.000 işçinin çalışmasıyla tamamlandı ve 22 yıl sürdü. 1653'te tamamlanmasından bu yana Taj Mahal'in muazzam büyüklüğü, etkileyici simetrisi ve göz alıcı detayları ziyaretçileri büyülüyor.

## KUBBENİN ALTINDA

**Babür İmparatoru'nun kudretli ve sembolik mirasının içinde**




**Biliyor muydunuz?**
Taj Mahal İslam, İran ve Hint mimarisini bir araya getiriyor

## MAKRANA MERMERİ NEDİR?

**Taj Mahal'in açık rengi, inşaat için çıkarılan birincil malzeme olan beyaz Makrana mermerinden gelmektedir. Babür mimarisinde geleneksel olduğu üzere, kırmızı taş askeri binalar için, beyaz mermer ise kutsal mekânlar için tercih edilen malzemedir. Giriş kapısı gibi dış yapılar kırmızı kumtaşı kullanılarak inşa edilirken, Taj Mahal'in büyük bölümü saf beyaz mermerden oluşmaktadır. Makrana mermeri Rajasthan'daki Makrana'dan gelir ve yaklaşık %99 saf kalsiyum karbonattır. Çoğunlukla kalsiyum karbonat olan ve içinde az miktarda yabancı madde bulunan bu malzeme Hindistan'ın suya en dayanıklı kayasıdır. Taj Mahal'in bugünkü görünümünün de gösterdiği gibi, bu malzeme hâlâ soluk rengini ve parlaklığını korumaktadır.**



Makrana Hindistan'daki en eski mermer ocağıdır

# 60 KATLI BARAJ

**HARİKA: Hoover Barajı**
**KONUM: Arizona-Nevada sınırı**



Baraj adını inşaatı için fon sağlayan ABD Başkanı Herbert Hoover'dan almıştır

6 Hoover Barajı'nın ortaya çıkışının ardındaki tarihi bilmeden bile bu dev su setinin büyüklüğü hayranlık uyandırmaya yetiyor. Bugün bile Kuzey Amerika'nın en büyük nehirlerinden biri üzerinde 60 katlı bir bina yüksekliğinde bir baraj inşa etmek teknik açıdan zorlayıcı olurdu. Hoover Barajı 1930-1936 yılları arasında inşa edilirken, o zamana kadar inşa edilmiş en büyük barajdı.

Colorado'nun Rocky Dağları'ndan Kaliforniya Körfezi'ne kadar 2.250 kilometre boyunca uzanan Colorado Nehri, bir zamanlar daha hızlı akan ve çok öngörülemez bir nehirdi. Ani taşkınlara neden olur ve çevresindeki toprakları düzenli olarak kuraklık içinde bırakırdı. Nehri ABD'nin kurak güneybatı bölgesi için güvenilir bir su kaynağına dönüştürmek amacıyla Hoover Barajı inşa edildi.

İnşaat Büyük Buhran sırasında başladı ve binlerce insanın iş aramak için Hoover Barajı'na kilometrelerce yol kat etmesine neden oldu. İşçiler kayalık kanyona tırmanıyor, temelleri kırmak için kayaya elleriyle dinamit yerleştiriyorlardı. Yaklaşık 100 kişinin düşerek ölmesine neden olan tehlikeli çalışma koşullarına rağmen, Colorado Nehri sonunda baraj tarafından ehlileştirildi. Bu baraj günümüzde dünyanın en büyük hidroelektrik santrallerinden birisi.

**Biliyor muydunuz?**
Hoover Barajı'nın ilk adı Boulder Barajı'ydı

## BARAJIN 5 ETKİSİ

**1 SULAMA**
Baraj 2 milyon dönüm araziyi sulamaya yetecek kadar su tutabiliyor.

**2 SU KONTROLÜ**
Su, selleri ve kuraklıkları önlemek için kontrol altına alınabilir veya serbest bırakılabilir.

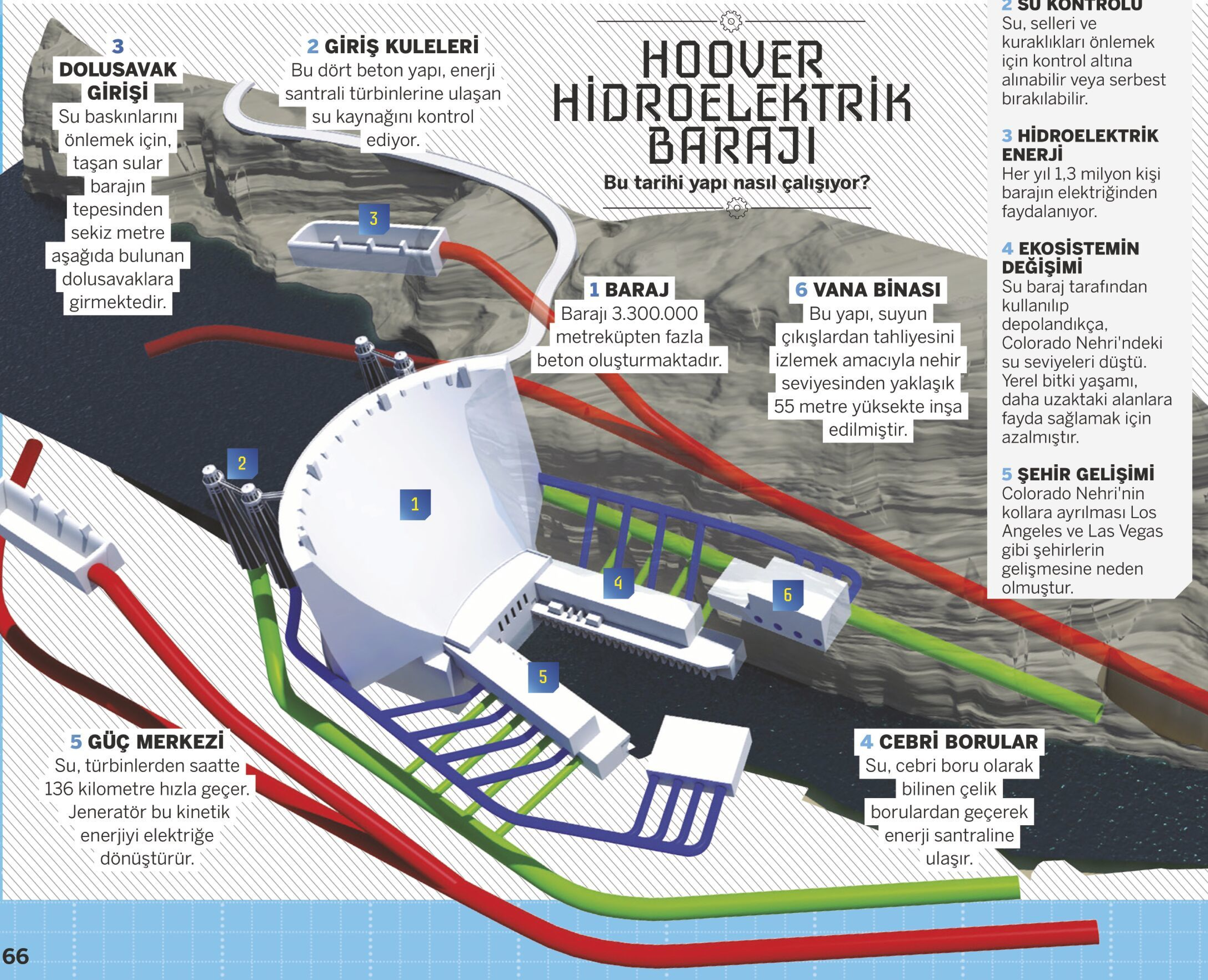
**3 HİDROELEKTRİK ENERJİ**
Her yıl 1,3 milyon kişi barajın elektriğinden faydalanıyor.

**4 EKOSİSTEMİN DEĞİŞİMİ**
Su baraj tarafından kullanılıp depolandıkça, Colorado Nehri'ndeki su seviyeleri düştü. Yerel bitki yaşamı, daha uzaktaki alanlara fayda sağlamak için azalmıştır.

**5 ŞEHİR GELİŞİMİ**
Colorado Nehri'nin kollara ayrılması Los Angeles ve Las Vegas gibi şehirlerin gelişmesine neden olmuştur.

## HOOVER HİDROELEKTRİK BARAJI

**Bu tarihi yapı nasıl çalışıyor?**





**BİLİYOR MUYDUNUZ?** Gaudi, La Sagrada Familia'da, inşaat işçilerinin çocukları için bir okul yaptı

Hâlâ tamamlanmamış olmasına rağmen binayı her yıl 4,5 milyon kişi ziyaret ediyor

# YAPIMI 140 YILDAN FAZLA SÜREN KATEDRAL

HARİKA: **La Sagrada Familia**
KONUM: **Barselona, İspanya**

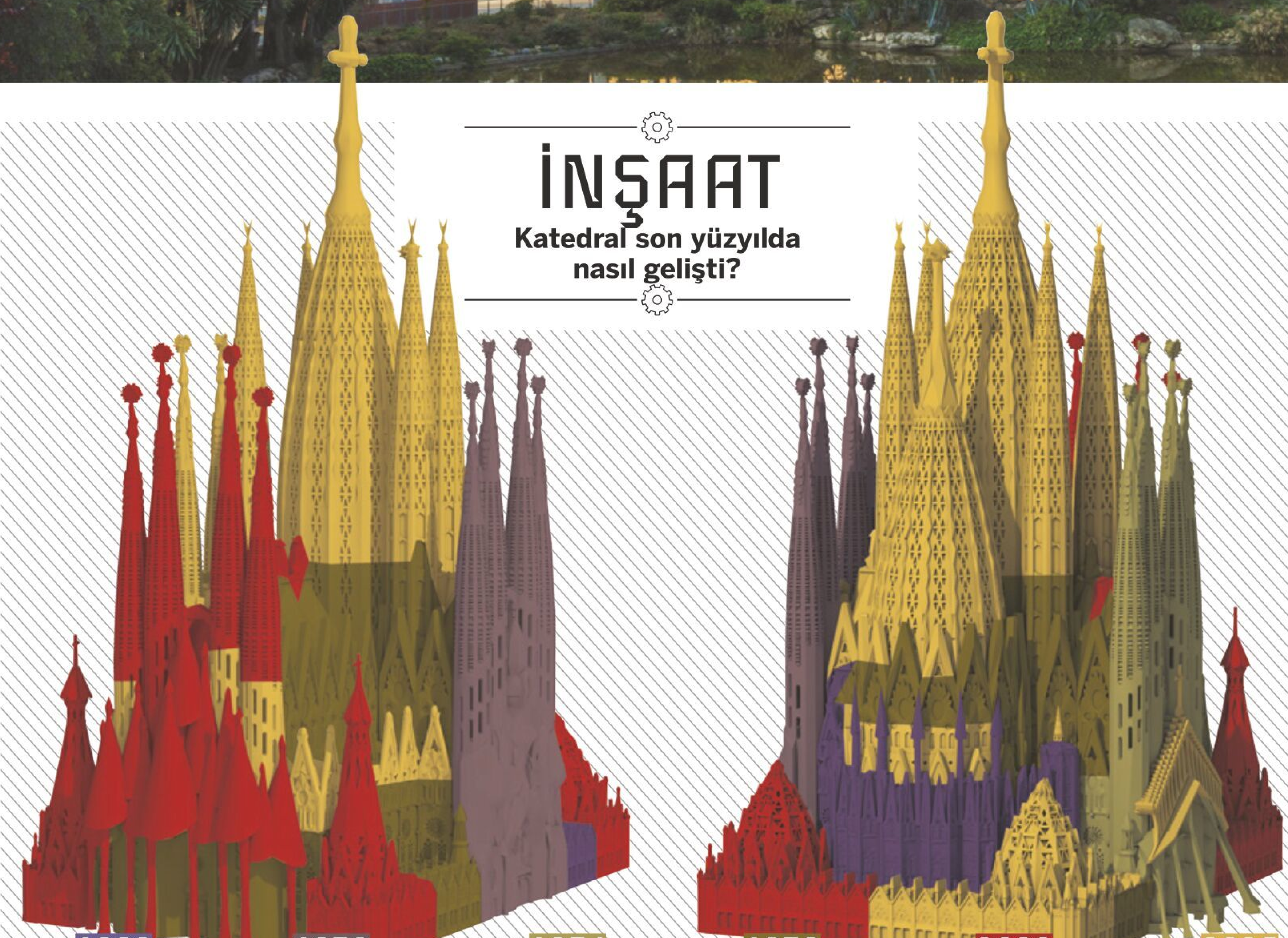
7

19 Mart 1882'de İspanyol mimar Francisco de Paula del Villar, La Sagrada Familia bazilikasının inşasını başlattı. Projedeki rolü, sadece bir yıl sonra ekipteki başka bir mimarla yaşadığı tartışmanın ardından görevinden istifa etmesiyle sona erecekti, ancak bazilikanın evrimi bugün hâlâ devam ediyor, yani bu modern mucize 140 yılı aşkın bir süredir devam eden bir çalışma.

La Sagrada Familia'nın 2026 yılında tamamlanması planlanıyor, yani inşası Mısır piramitlerinden daha uzun sürecek. Yapının asıl amacı, Barselona'da Hıristiyanlığın düşüşte olduğu bir dönemde bu dini teşvik etmekti. Antoni Gaudi 1883 yılında baş mimar olarak görevi devraldığında yeni bir stil önerildi. Gaudi'nin kendine özgü tarzı geometrik desenler ve biyomimikri (büyük ölçüde doğadan esinlenen şekiller) içeriyordu. Bu unsurlar, merkezi kilise alanında orman benzeri bir tema yaratan dallanan sütunlar gibi La Sagrada Familia'nın her yerinde ince ayrıntılarla görülebilir.

## İNŞAAT

**Katedral son yüzyılda nasıl gelişti?**



**1889** Mahzen tamamlandıktan sonra apsis inşa edilmiştir. Burası kilisede sunağın bulunduğu alandır.

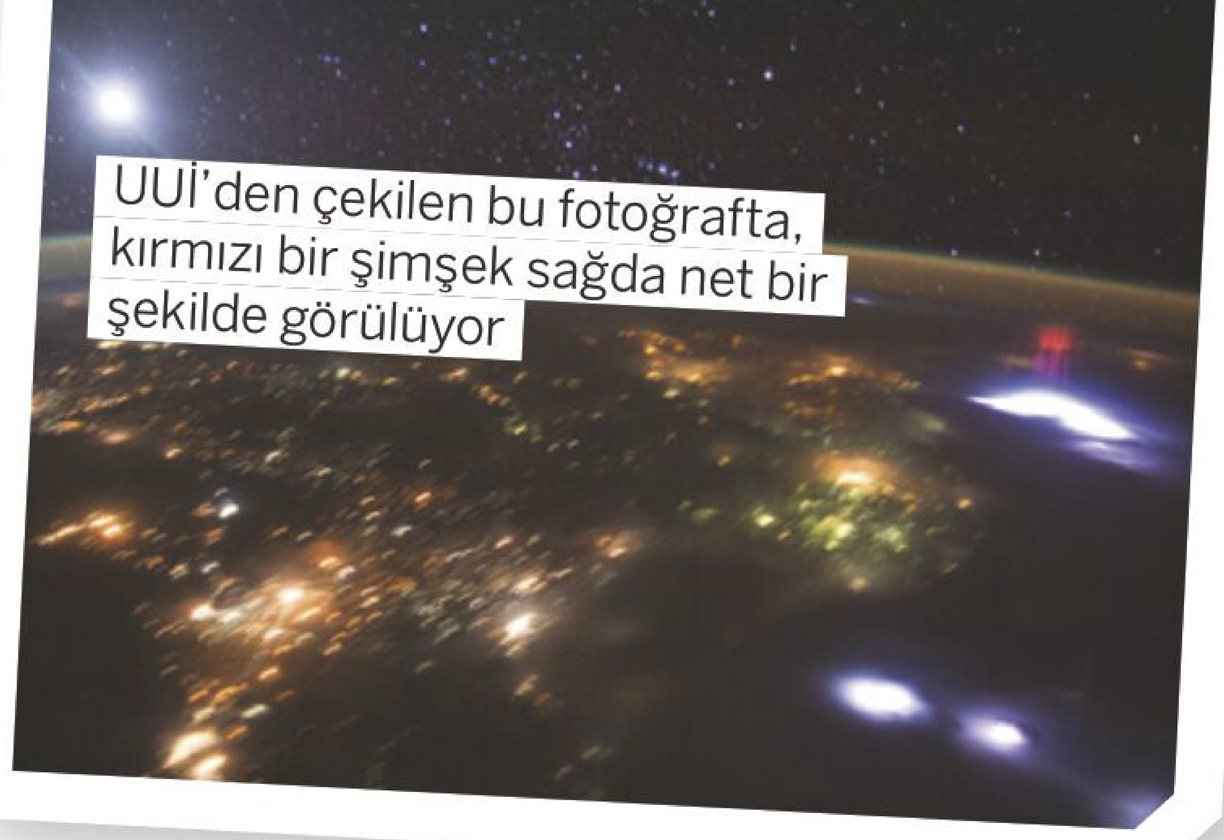
**1930** Çan kuleleri 1894 ile 1930 yılları arasında inşa edildi.Bunlar, Gaudi'nin yaşamı boyunca inşasını gördüğü son bölümdü.

**1954** Tutku cephesi üzerinde çalışmalar başladı. Gaudi, İsa'nın ölümündeki korku ve acımasızlığı göstermek için kemik şekillerini kullanmıştır.

**1978** Çalışmalar, merkezi odalar olan neflerin duvarlarında başladı. Merkezi bir nef ve ona açılan üç giriş vardır.

**2020** İhtişam cephesinin sadece %8'i Covid öncesi tamamlanmıştı. Bu, 2002 yılında geliştirilmeye başlandı.

**2026** Tamamlandığında, İsa'nın merkez kulesi, 172 metre yüksekliğiyle en yüksek nokta olacak.



UUİ'den çekilen bu fotoğrafta, kırmızı bir şimşek sağda net bir şekilde görülüyor

# KIRMIZI ŞİMŞEK NEDİR?

Bu kırmızı parıltılar atmosferin üst katmanlarına doğru yükselirken görülebilir. İşte nedenleri

ANDREW MAY

Sprite adıyla da bilinen kırmızı şimşek, çok yoğun gök gürültülü fırtınalarla ilişkili ilginç bir hava olgusudur. Sıradan bir şimşek buluttan buluta doğru uzanırken, bir sprite atmosferin üst kısımlarına doğru fırlar. Ancak sadece bir milisaniye kadar sürer, bu da gözlemlenmesini ve incelenmesini zorlaştırır.

Sprite aslında İngilizce, Yoğun Fırtına Elektrifikasyonundan Kaynaklanan Stratosferik Pertürbasyonlar (Stratospheric Perturbations Resulting from Intense Thunderstorm Electri cation) anlamına gelen bir kısaltma. Normal şimşekler gibi, bulutlarda elektrik yükü birikmesinden kaynaklanır, ancak bu durumda fazla yük yere değil iyonosfere, yaklaşık 80 kilometre yukarıya salınır. Sprite'lar genellikle kırmızı renktedir ve denizanası ile havuç arasında değişen şekillerde oluşabilirler. Sıradan bir şimşek çakmasıyla kıyaslandığında devasa boyutlarda, genellikle 50 kilometre genişliğinde olabilirler.

Bir fotoğrafta yakalandığında çarpıcı görünmesine rağmen, bulut tabakasının çok üzerinde meydana geldiği için kırmızı şimşeği yerden gözlemlemek kolay değildir. Özel olarak donatılmış araştırma uçakları da dahil olmak üzere yüksekten uçan uçaklardan daha net görülebilir ve Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki (UUİ) astronotlar tarafından da gözlemlenebilir.

Kırmızı şimşek, gök gürültülü fırtınalar tarafından tetiklenebilen tek üst atmosfer olgusu değildir. Geçici ışık olayları veya TLE'ler olarak bilinen bu örnekler arasında fırtınanın çekirdek bölgesinden fırlayan optik püskürmeler olan mavi jetler ve hızla genişleyen disk şeklindeki parlaklık bölgeleri olan elfler (Elektromanyetik Atım Kaynaklarına Bağlı Işık Salınımı ve Çok Düşük Frekanslı Pertürbasyonlar) yer almaktadır.

> "Denizanası ile havuç arasında değişen şekillerde oluşabilirler"

## UZAYDA KIRMIZI ŞİMŞEK

**Birçok hava olayında olduğu gibi kırmızı şimşek de prensipte sadece Dünya'da değil, atmosferi olan diğer gezegenlerde de meydana gelebilir. Örneğin, NASA'nın Voyager 1 sondası 1979'da Jüpiter'in yanından geçtiğinden beri gaz devinin atmosferinde sıradan şimşeklerin yaygın olduğu biliniyor. 2011 yılında spritler ile ilgili, Tel Aviv Üniversitesindeki araştırmacılar Jüpiter'de, Satürn'de ve yakın komşumuz Venüs'te meydana gelip gelemeyeceklerini test etmek için bir deney gerçekleştirdiler. Laboratuvarlarında bu gezegenlerin atmosferlerini yeniden oluşturdular ve içlerinden elektrik akımları geçirdiler. Doğru koşullar altında, her üç gezegende de sprite'ların oluşabileceğini buldular. Jüpiter söz konusu olduğunda, NASA'nın Juno uzay aracından gelen gözlemler, gezegenin üst atmosferinde hem sprite'ların hem de elflerin oluştuğunu göstermesiyle, teori 2020'de doğrulandı.**



Jüpiter'in atmosferindeki bir sprite'ın neye benzeyebileceğini gösteren bir NASA illüstrasyonu

**Biliyor muydunuz?**
Sprite'lar bazı UFO raporlarının açıklaması olabilir

## TLE'LERLE İLGİLİ 5 GERÇEK

**1 UZAYIN KIYISINDA**
UUİ'deki astronotlar tarafından 2015 yılında gözlemlenen sprite'ların Dünya yüzeyinin en az 100 km yukarısına kadar uzandığı görüldü.

**2 DEV ELFLER**
Saniyenin binde birinden daha kısa sürmelerine rağmen, elflerin disk şeklindeki parıltısı 485 km genişliğe kadar yayılabilir.

**3 ÇOK SICAK DEĞİL**
Kırmızı şimşek, sıradan şimşeklerin aşırı yüksek sıcaklıklarına ulaşmaz, daha çok bir floresans tüpün parıltısına benzer.

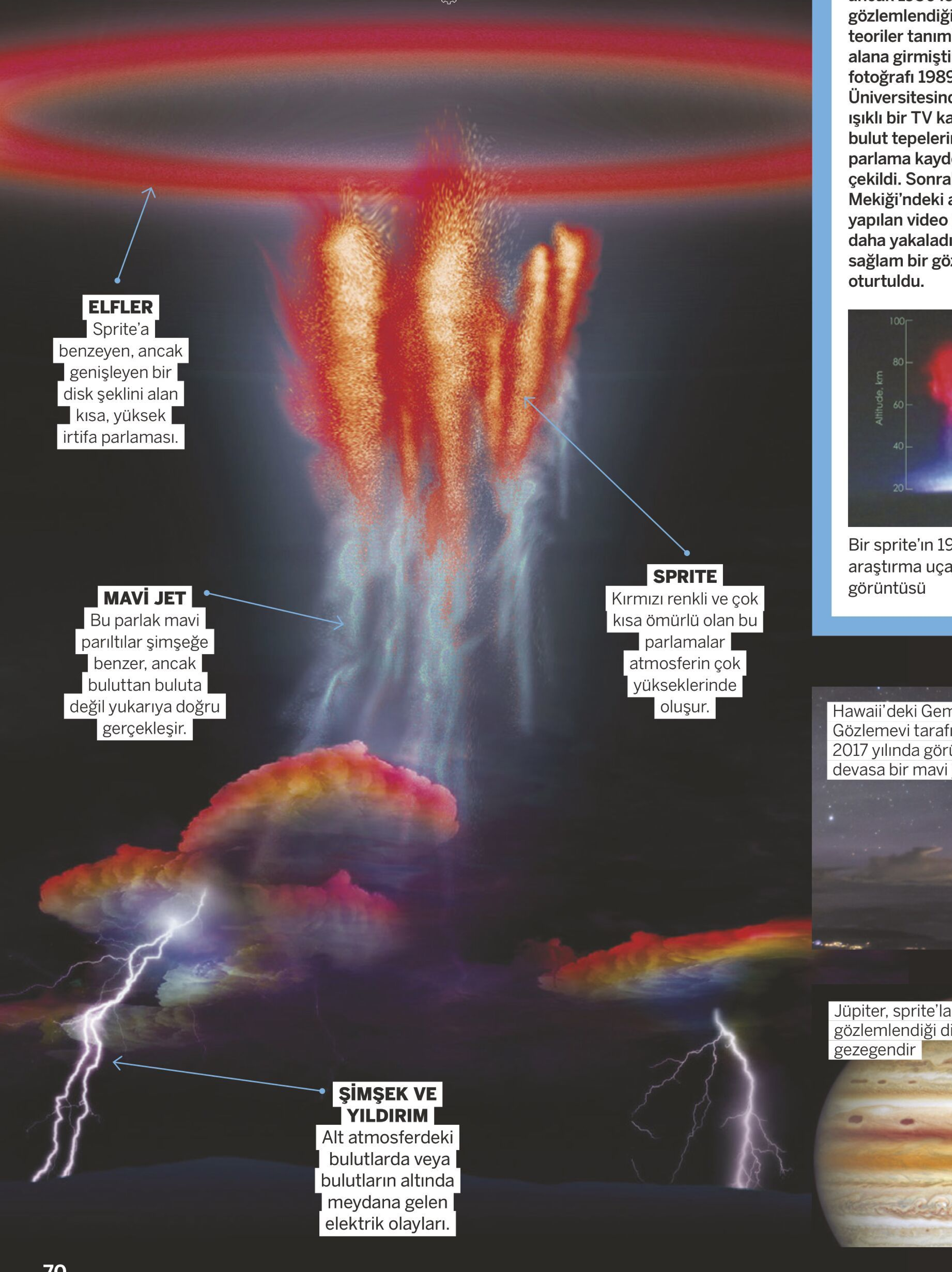
**4 TEHLİKELİ SPRITE'LAR**
Bir sprite, 1989 yılında bir NASA stratosferik balonunun yükünü kaybetmesine yol açarak, en az bir kez yüksek irtifa kazasına neden olmuştur.

**5 ÜRKÜTÜCÜ STRATOSFER**
Sprite ve elflerin yanı sıra üst atmosferdeki yıldırımla ilgili diğer olgular da troller, periler, hayaletler ve cüceler olarak adlandırılmıştır.


4. SAYI BAYİLERDE
POPULAR SCIENCE
Çocuk
POPULAR SCIENCE EKİBİNDEN
7-11 YAŞ ARASI ÇOCUKLAR İÇİN
BİLİM DERGİSİ
7-11 YAŞ ARASI ÇOCUKLARA BİLİMİ SEVDİREN DOLU DOLU 100 SAYFA
Sayı 4
POPULAR SCIENCE
Çocuk
BİRBİRİNDEN EĞLENCELİ 30 ÇIKARTMA HEDİYE!
50+ heyecanlı aktivite
İNTERAKTİF SAYFALARDA HARİKA VİDEOLAR SEYRET!
Dinozorlar
GEÇMİŞE DOĞRU BİR YOLCULUĞA ÇIK VE DÜNYANIN EN BÜYÜK SÜRÜNGENLERİNİ BULMACALAR, TESTLER VE ŞAŞIRTICI BİLGİLERLE KEŞFET!
T-Rex
Velosiraptor
Triseratops
Brakiyozor + Fazlası!
ONLARCA BULMACA, DENEY VE ŞAŞIRTICI BİLGİLERLE ÇOCUKLARA BİLİMİ SEVDİREN DERGİ
HEDİYE
BİRBİRİNDEN EĞLENCELİ
30 ÇIKARTMA
POPULAR SCIENCE FARKIYLA
Online satın almak için: www.dergiburda.com
DB

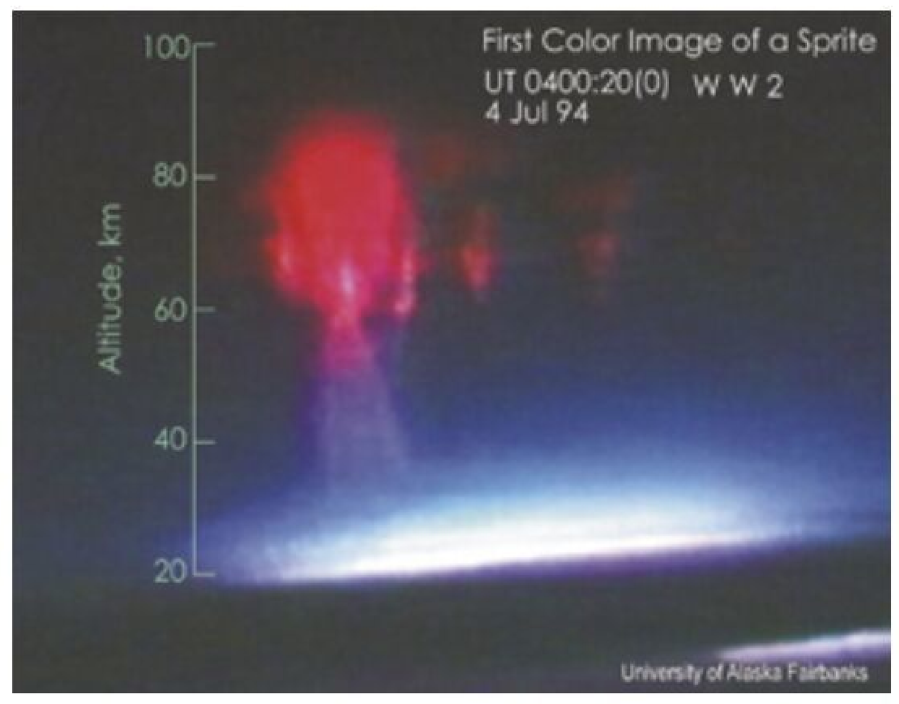
# ÜST ATMOSFER OLAYLARI

**Sprite'lar ve elfler çoğu hava olayından çok daha yüksek irtifalarda meydana gelir**




## SPRITE GÖZLEMLERİ

**Gök gürültülü fırtınaların üzerinde meydana gelen şimşek benzeri olaylara ilişkin notlar 19. yüzyıla kadar uzanmaktadır fakat kırmızı şimşekler ancak 1950'lerde, uçaklardan gözlemlendiğinde ve geçici fiziksel teoriler tanımlandığında bilimsel alana girmiştir. Bir sprite'ın ilk fotoğrafı 1989 yılında Minnesota Üniversitesinden bir ekibin düşük ışıklı bir TV kamerasını test ederken bulut tepelerinden yukarı doğru bir parlama kaydetmesiyle, kazara çekildi. Sonraki birkaç yıl içinde, Uzay Mekiği'ndeki astronotlar tarafından yapılan video kayıtları birkaç örnek daha yakaladı ve bu olgu çok daha sağlam bir gözlemsel temele oturtuldu.**




Bir sprite'ın 1994 yılında bir araştırma uçağından alınan ilk renkli görüntüsü



Hawaii'deki Gemini Gözlemevi tarafından 2017 yılında görüntülenen devasa bir mavi jet



Jüpiter, sprite'ların gözlemlendiği diğer tek gezegendir

# TEHLİKELİ ASTEROİTLER

## Dünya'nın bir asteroit tarafından vurulması gerçek bir olasılık, ancak bu önlenebilir bir felaket

ANDREW MAY & H. AZİZ KAYIHAN

Hollywood'un en sevdiği felaket senaryolarından biri: Dünya ile çarpışma rotasında uzayda ilerleyen bir kaya parçası. Ancak bu senaryo sadece bilim kurgu değil, uzayda gerçekten de devasa kayalar var ve bazılarının yörüngeleri Dünya'nınkiyle kesişiyor. Gelecekteki bir uzay görevinin böyle bir felaketi önleyebileceğini öne sürmek de artık bilim kurgu değil. NASA'nın Çift Asteroit Yeniden Yönlendirme Testi ya da DART, bunu yapmanın olası bir yolunu test eden bir görev. Fakat bunu incelemeden önce, asteroitlerin ne olduğunu ve neden bazılarının Dünya'daki yaşam için potansiyel olarak tehlikeli olduğunu hatırlamakta fayda var.

Asteroitler esasen Güneş'in etrafında küçük gezegenler gibi dönen kaya parçalarıdır. Boyutları bir metre ile yüzlerce kilometre arasında değişir. Bunların büyük bir kısmı Mars ve Jüpiter arasındaki ana asteroit kuşağında bulunur. Ancak Güneş Sistemi'nin farklı yerlerinde, az sayıda da olsa asteroitler bulunuyor. Yörüngeleri Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesine yakın olanlara ise Dünya'ya yakın asteroitler denir. Bu, aslında her zaman bize yakın olmadıkları için biraz yanıltıcı bir terim. Yörüngelerinde dolanırken çok uzak mesafelerde (örneğin Güneş'in uzak tarafında) çok zaman geçirirler, ancak diğer zamanlarda Dünya'nın çok yakınından geçebilirler.

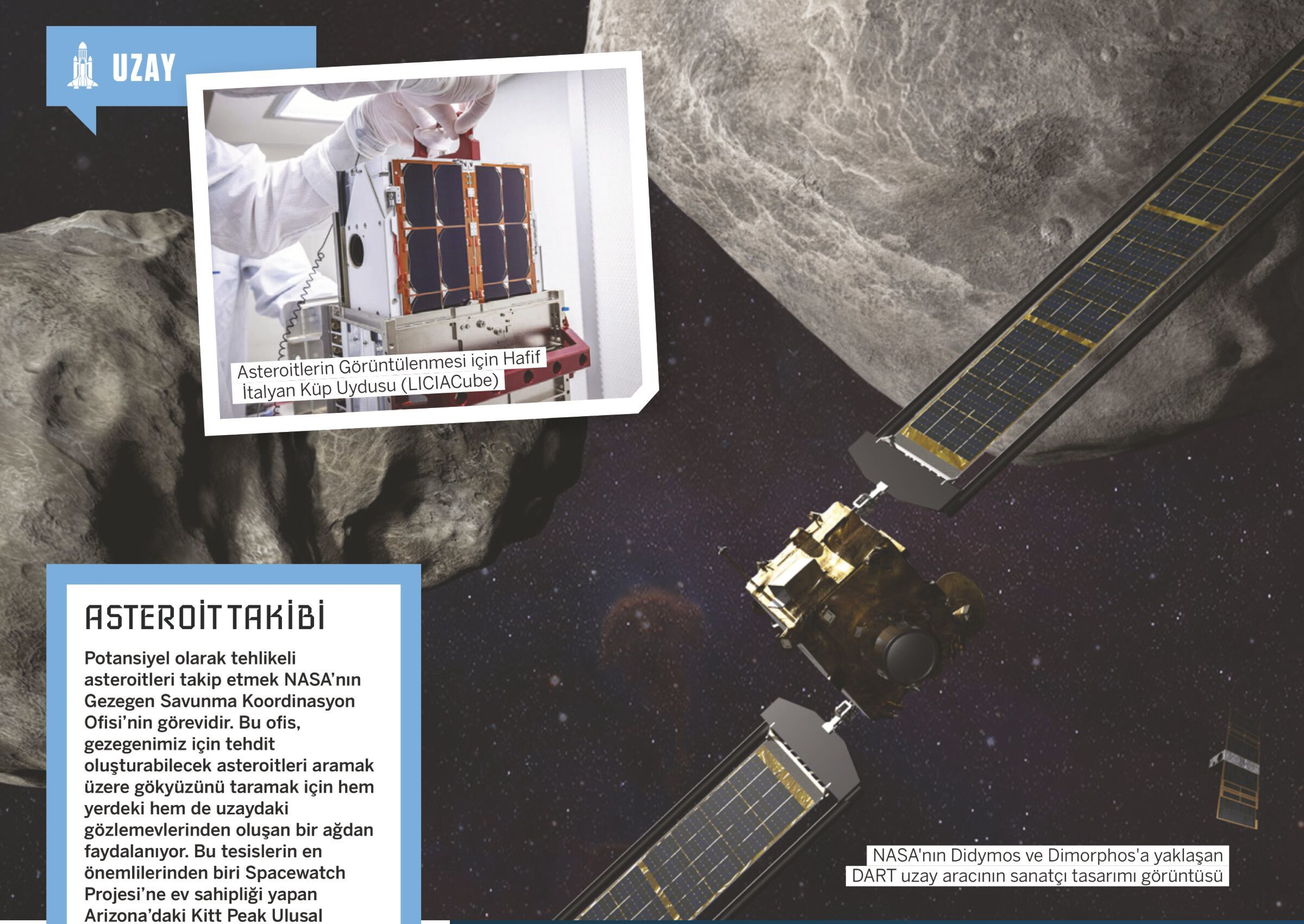
Bir asteroidin Dünya'ya en yakın olduğu konum 7,5 milyon kilometreden yakınsa ve 140 metreden büyükse Potansiyel Tehlikeli Asteroit (PTA) olarak sınıflandırılır. Bu, asteroidin Dünya ile çarpışacağı anlamına gelmez çünkü yörüngeleri kesişse bile her ikisinin de kesişme noktasına tam olarak aynı zamanda varması gerekir. Ancak mümkün olduğunca çok sayıda PTA'yı takip etmek mantıklı bir önlem, böylece tam olarak nerede olduklarını ve nereye gittiklerini bilebiliriz.

Şimdiye kadar gerçekleşen en ünlü çarpışma, 65 milyon yıl önce dinozorların yok olmasına yol açan olaydır. Buna yaklaşık 10 kilometre çapındaki bir asteroidin neden olduğu düşünülüyor. 12.742 kilometre çapındaki bir gezegende yok oluşa neden olacak kadar büyük görünmeyebilir ancak asteroidin hızı, 180 kilometre çapında bir krater açmaya ve atmosfere büyük miktarda enkaz fırlatmaya yetecek kadar büyük bir enerji taşıdığı anlamına geliyordu.

Bu gerçekten de bir asteroit çarpmasından bekleyebileceğimizin üst sınırı. Ancak PTA ölçeğinin alt ucunda bile, sadece 140 metrelik bir asteroid birkaç kilometre genişliğinde bir kratere ve büyük olasılıkla insanlık tarihindeki herhangi bir doğal felaketten daha yüksek bir ölü sayısına neden olacaktır. Kötü haber bu. İyi haber ise, asteroit çarpmasını önleyebilecek bir şeyler yapabilecek olmamız. Çarpışma çok öngörülebilir bir durumdan (yörüngedeki iki cismin kesişmesi) kaynaklandığı için bunu önlemek, asteroidin yörüngesini artık Dünya'ya çarpmayacak şekilde değiştirmek anlamına geliyor. NASA bunu yapmanın fizibilitesini DART göreviyle test etti.



Asteroitler atmosfere girebilir ve 2013'teki Çelyabinsk meteoru gibi Dünya'ya düşebilir



Asteroitlerin Görüntülenmesi için Hafif İtalyan Küp Uydusu (LICIACube)

NASA'nın Didymos ve Dimorphos'a yaklaşan DART uzay aracının sanatçı tasarımı görüntüsü

## ASTEROİT TAKİBİ

**Potansiyel olarak tehlikeli asteroitleri takip etmek NASA'nın Gezegen Savunma Koordinasyon Ofisi'nin görevidir. Bu ofis, gezegenimiz için tehdit oluşturabilecek asteroitleri aramak üzere gökyüzünü taramak için hem yerdeki hem de uzaydaki gözlemevlerinden oluşan bir ağdan faydalanıyor. Bu tesislerin en önemlilerinden biri Spacewatch Projesi'ne ev sahipliği yapan Arizona'daki Kitt Peak Ulusal Gözlemevi. Bu proje ilk olarak 1980 yılında, Güneş Sistemi'nin herhangi bir yerinde bulunan asteroitlerle ilgili genel bir bilimsel çalışma olarak kurulmuş, ancak son zamanlarda öncelikle Dünya'ya çarpma tehlikesi oluşturabilecek cisimlere odaklanmış durumda. Bir dizi farklı teleskop kullanan Spacewatch ekibi, işbirlikçi araştırmacılarla birlikte, bugüne kadar 1.900 potansiyel tehlikeli asteroit gözlemledi. Bu sayı, bugüne kadar dünya çapında keşfedilenlerin yüzde 80'inden fazlasını oluşturuyor.**



Kitt Peak Ulusal Gözlemevi PTA'ların araştırılmasında önde geliyor

# DART GÖREVİ

NASA'nın DART uzay aracı 24 Kasım 2021'de asteroit Didymos'a ve onun etrafında küçük bir ay gibi dolanan yoldaşı Dimorphos'a doğru fırlatıldı. DART, gelecekte bir noktada gezegenimizi potansiyel olarak feci bir asteroit çarpmasından korumak için gerekli olabilecek bir yöntemi test etmek üzere tasarlanmış ilk uzay görevi. DART bu görevi, Didymos etrafındaki yörüngesini hafifçe değiştireceği umuduyla Dimorphos'a çarparak gerçekleştirdi.

Açılımı Double Asteroid Redirection Test (Çift Asteroid Yeniden Yönlendirme Testi) olan DART, 26 Eylül'de çarpışma anında Dünya'dan yaklaşık 11 milyon kilometre uzakta bulunan Didymos'a çarptı. Bu, görev operatörlerin uzay aracını gerçek zamanlı olarak çalıştırması için çok uzaktı, bu nedenle çarpma manevrası otonom olarak gerçekleşti. DART'ın ana aracı Didymos Keşif ve Asteroid Optik Navigasyon Kamerası (DRACO), hem asteroidin bilimsel görüntülerini elde etti, hem navigasyonu sağladı ve sonuç olarak Dimorophos'a çarptı.

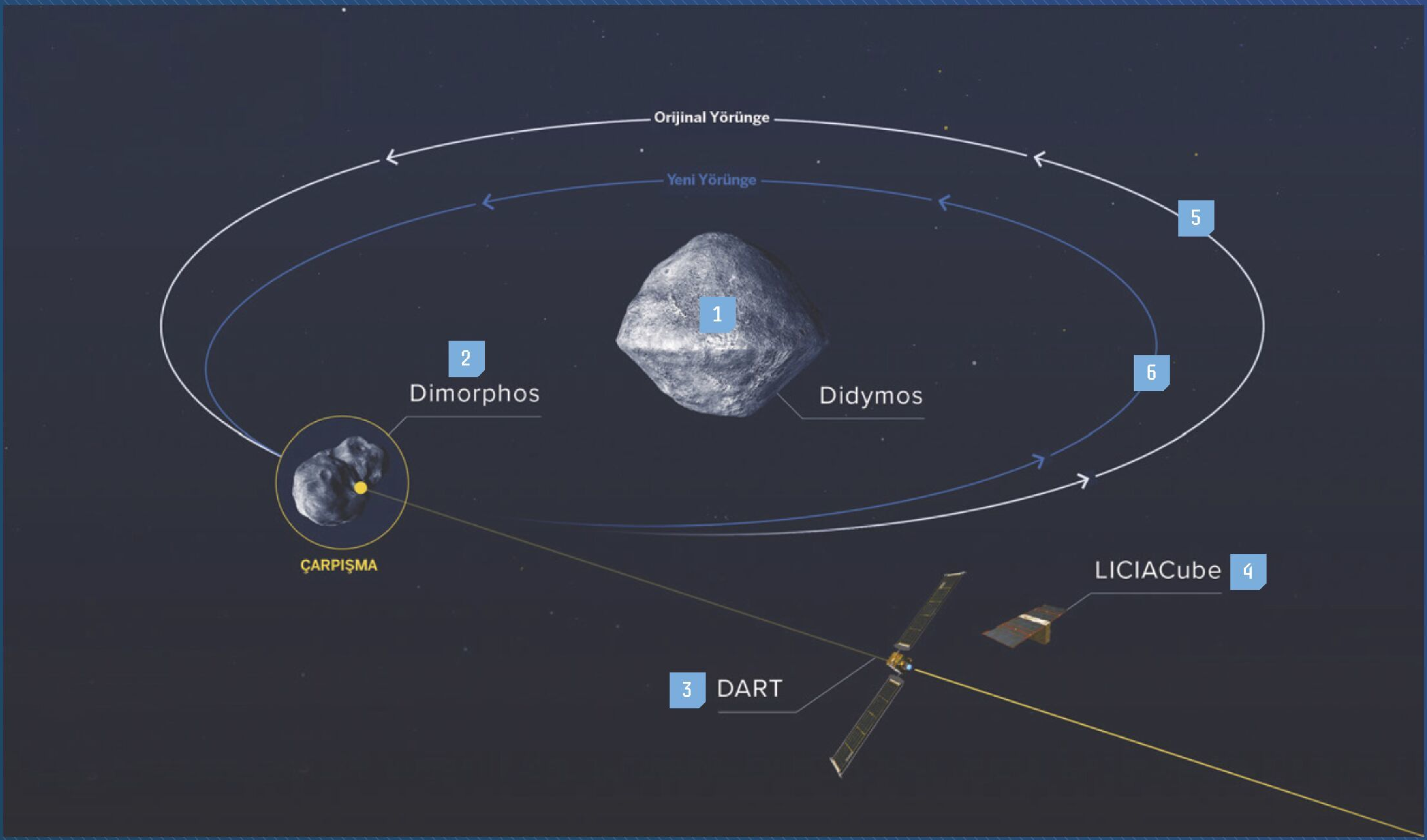
Karşılaşmadan yaklaşık on gün önce DART, İtalyan uzay ajansı LICIACube tarafından inşa edilen daha küçük bir yardımcı uzay aracı konuşlandırıldı. Bu aracın görevi çarpışmanın yanı sıra ortaya çıkan toz bulutunu ve Dimorphos üzerindeki çarpma kraterini görüntülemekti. 570 kilogramlık DART uzay aracı, hedefine saatte 22.500 kilometre hızla çarptı. Çarpışma anı Dünya'daki teleskoplardan da gözlendi. TÜBİTAK Ulusal Gözlemevinin de katıldığı gözlemler sonucunda Dimorphos'un yüzeyinden çarpışma sonucu saçılan toz bulutları görüldü.

**Biliyor muydunuz?**
Didymos Yunanca'da ikiz anlamına gelir

Sonuçlar ise beklenenden çok daha iyi. NASA çarpışma öncesinde, Dimorphos'un yörünge süresinin en az 73 saniye kısalmasını bekliyordu. Ancak analizler bu sürenin 32 dakika kısaldığını gösteriyor. Bu, beklenenin 25 kat ötesinde bir başarı.

# BİR ASTEROİDİ YÖNLENDİRMEK

**DART, 26 Eylül'de Didymos'a başarılı bir şekilde çarptı**




**1 BÜYÜK KARDEŞ** Bu, ikili sistemdeki iki asteroitten daha büyük olanı.

**2 KÜÇÜK KARDEŞ** DART uzay aracının asıl hedefi Didymos'un etrafında dolanan daha küçük bir asteroit.

**3 ÇARPIŞMA** Uzay aracı 26 Eylül'de başarılı bir şekilde Dimorphos'a çarptı.

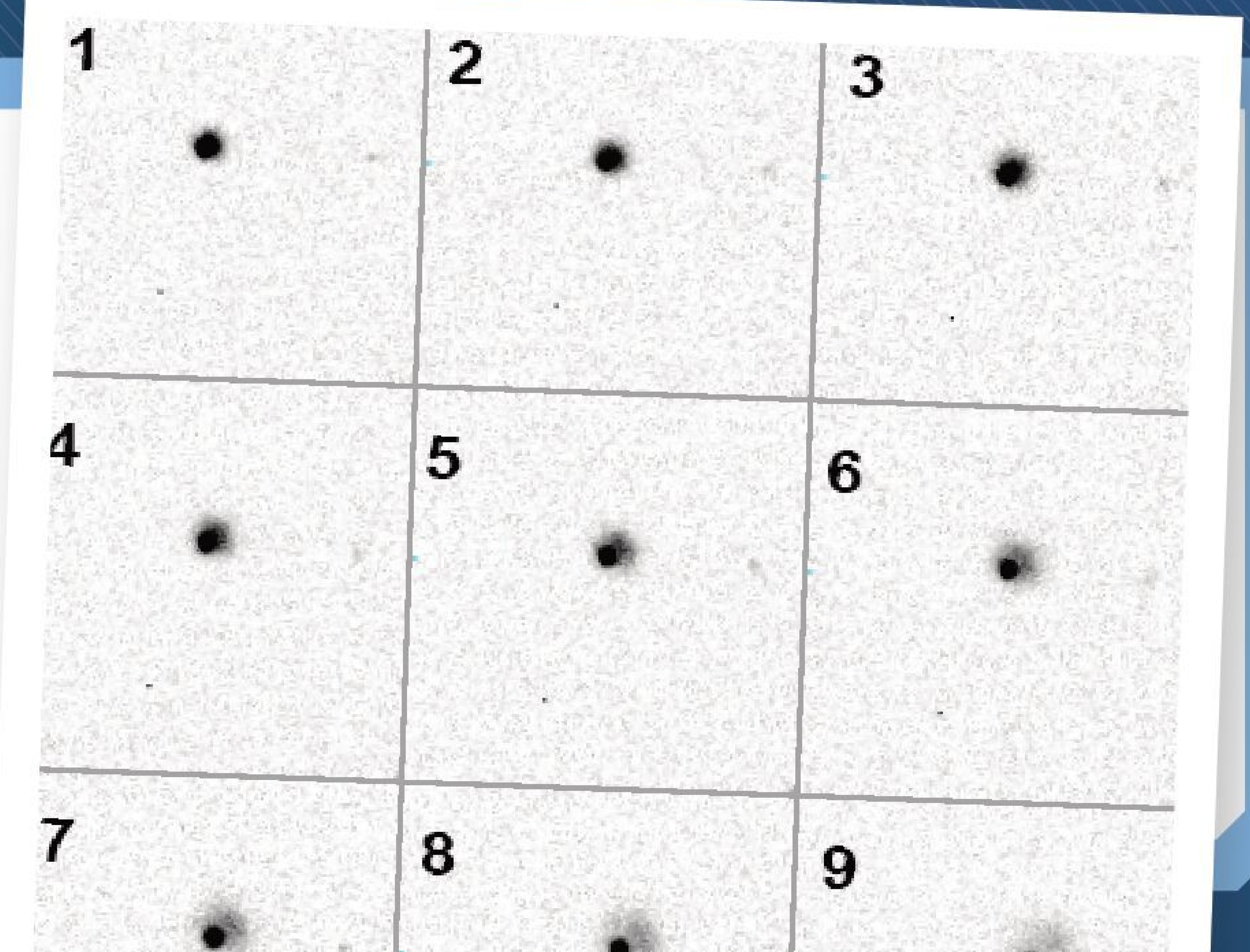
**4 GÖZLEMCİ** Bu küçük uzay aracı, çarpışmanın ve etkilerinin fotoğraflarını çekmek üzere DART tarafından bırakıldı.

**5 ORİJİNAL YÖRÜNGE** Dimorphos'un Didymos etrafındaki yörüngesi, bir çarpışma olmaması durumunda sabit kalacaktı.

**6 YENİ YÖRÜNGE** DART ile çarpışmasından sonra Dimorphos'un 11 saat 55 dakika olan yörünge süresi 32 dakika kısaldı.

## DIDYMOS İLE TANIŞIN

**Didymos asteroidi 1996 yılında Kitt Peak Ulusal Gözlemevindeki Spacewatch Projesi tarafından keşfedildi, ancak daha sonra radar görüntüleri bunun aslında ikili bir sistem olduğunu gösterdi. Didymos'un kendisinin yaklaşık 800 metre büyüklüğünde olduğu, daha küçük yoldaşı Dimorphos'un ise sadece 160 metre genişliğinde olduğu artık biliniyor. Bu tür bir ikili asteroit DART tarzı bir görev için ideal çünkü yörüngesindeki küçük değişiklikleri tespit etmek tek başına bir asteroide kıyasla çok daha kolay. Yapılan analizler, Dimorphos'un 11 saat 55 dakika olan yörünge süresinin 32 dakika kısalarak 11 saat 23 dakikaya düştüğünü gösteriyor.**




Çarpışma anının TÜBİTAK Ulusal Gözlemevindeki AYGÖZ teleskobu ile alınan görüntüleri

# TUG'DAN DART GÖZLEMLERİ

**TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) de DART sonuçlarının alınmasına gözlemlerle destek verdi. TUG astronomlarından Yücel Kılıç'a DART görevi hakkında sorular sorduk.**

**DART görevi bize asteroit yönlendirme çalışmaları açısından ne öğretti?**
Geçmişteki Tunguska ve Chelyabinsk meteor olayları gibi sonuçları ürkütücü olan deneyimler ve Apophis gibi son ana kadar çarpma tehlikesini kestiremediğimiz Dünya'yı tehdit eden asteroitlerin sayısı her geçen gün artıyor. Fakat daha ilk seferinde başarılı geçen DART görevi sayesinde artık böyle bir tehlike karşısında neyi nasıl ve ne şekilde yapacağımızı çok iyi bir şekilde biliyoruz. İnsanlık asteroitlerin yörüngesini saptırabiliyor!

**Bu gözlemleri TUG astronomları Orhan Erece ve Doğan T. Köseoğlu ile birlikte yaptınız. Çarpışma anını canlı canlı teleskopla görebilmek nasıl hissettirdi?**
Bu anı Galilei Galileo'nun Jüpiter'e teleskopla baktığı ilk ana benzettim diyebilirim. İnsanlık tarihi açısından son derece önemli bir anı canlı canlı bir teleskop ve kamera sistemi ile izleyebilmek harika bir duyguydu. Çarpışma anının görselleri ard arda geldiği anda gözlemi yaptığımız meslektaşlarımla birlikte çığlık attığımızı anımsıyorum. Hayatım boyunca bu anı unutmayacağım.

**TUG, DART görevine ne kadar süre daha veri sağlayacak?**
Yer tabanlı teleskoplar ile fotometrik ve astrometrik takip gözlemleri Dydimos-Dimorphos ikilisinin Güneş etrafındaki yörünge değişimini ölçebilmemiz açısından çok önemlidir. DART araştırma ekibi üyesi Damya Souami ile sürekli iletişim halindeyiz. DART ekibi gözlemleri en az 10 gün ve mümkünse daha da uzun süre sürdürmemizi istedi. Hava koşulları uygun olduğu sürece T100 veya AYGÖZ teleskopları ile gözlemlere devam etmeyi düşünüyoruz.



Kılıç, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevinde astronom olarak görev yapıyor

**"DART sayesinde bir asteroit tehdidi karşısında neyi nasıl ve ne şekilde yapacağımızı çok iyi bir şekilde biliyoruz"**

## 1 ICARUS
### BOYUT: 1.400 METRE

1949 yılında keşfedilen asteroit Icarus'un Güneş etrafındaki yörüngesini tamamlaması 409 gün sürüyor. Bu süre Dünya'nın 365 günlük yılından yüzde 12 daha uzun olduğundan, onu güvenli bir şekilde kendi yörüngemizin dışına koyduğunu düşünebilirsiniz. Ancak Icarus, enöte noktası Mars'ın yörüngesinin dışında kalan, enberi noktası ise Güneş'e Merkür gezegeninden daha yakın olan çok eliptik bir yörüngede hareket ediyor. Bu iki uç nokta arasında yörüngesinin Dünya'nınkiyle kesiştiği bir nokta var. Sık sık (en son 2015 yılında) Icarus bu kesişme noktasına Dünya ile aşağı yukarı aynı zamanda ulaşıyor ve küçük ama gerçek bir çarpışma olasılığı ortaya çıkıyor. Bu olasılık 1967 yılında Massachusetts Teknoloji Enstitüsünde Icarus Projesi adı verilen ve böyle bir çarpışmanın önlenmesinin teknolojik yollarını araştıran bir çalışma ile dikkat çekti.

**Biliyor muydunuz?**
LICIACube İtalya'nın ilk derin uzay görevi

## 2 TOUTATIS
### BOYUT: 2.450 METRE

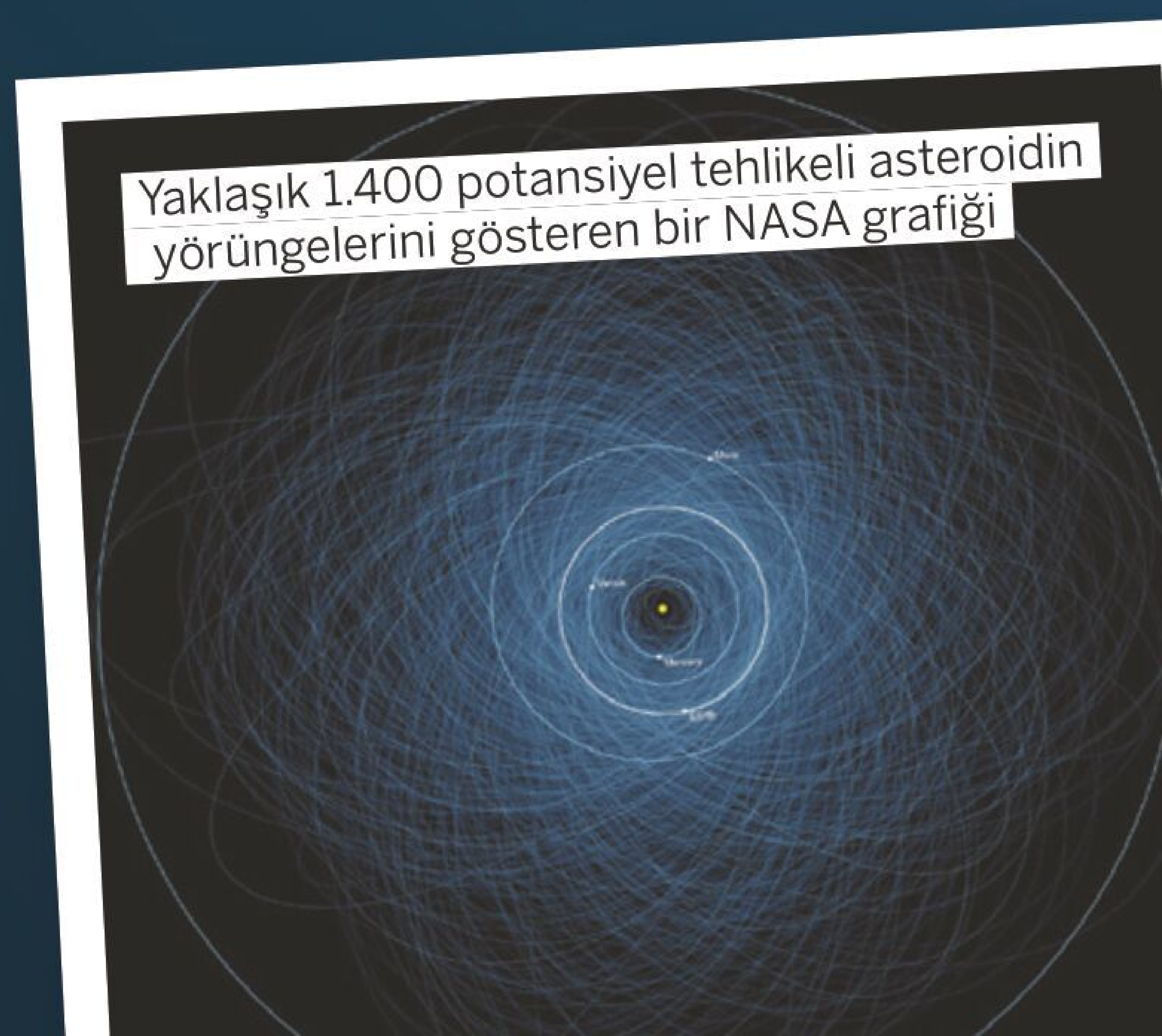
Toutatis yüksek dış merkezli bir yörüngede hareket ederek en dış noktasında Mars ve Jüpiter arasındaki ana asteroit kuşağına ve en iç noktasında Dünya'nın yörüngesine kadar hareket ediyor. Bu yörüngenin tamamlanması dört yıldan biraz fazla sürüyor ve 1989'da ilk keşfedildiğinden bu yana neredeyse her yörünge Dünya'ya görece yakın bir geçiş içeriyor. Ancak 2004 ve 2012'deki gibi en yakın olanlar bile, Dünya'dan Ay'a olan mesafenin sırasıyla 4 ve 18 katı kadar. Bu nedenle bu geçişler çarpışma ihtimali olarak bile sınıflandırılamadı. 2012 yılındaki yakın geçiş sırasında asteroitin ilk net görüntüleri iki farklı şekilde elde edildi: NASA'nın Goldstone, California'daki Derin Uzay Ağı anteni kullanılarak radar görüntüleriyle ve asteroitin yanından geçmek üzere, özel olarak yönlendirilen Çin'in Chang'e 2 uzay sondasıyla.

## 3 APOPHIS
### BOYUT: 370 METRE

Astronomlar potansiyel tehlikeli asteroitlerden bahsederken genellikle vurgu 'potansiyel' üzerindedir. Öngörülebilir bir gelecek için tehdit oluşturmazlar, ancak daha uzak bir gelecekte çarpışmaya yol açabilecek yörüngelerde hareket ederler. Ancak Apophis ilk keşfedildiğinde, Nisan 2029'da Dünya'ya çarpma ihtimalinin gerçek olduğu düşünülüyordu. Neyse ki artık bunun gerçekleşmeyeceği biliniyor. Apophis çok yakın mesafeden vızıldayarak geçecek (bazı iletişim uydularından bile daha yakın) ama bize çarpmayacak. Aynı şey önümüzdeki en az yüz yıl boyunca gerçekleşecek diğer yakın geçişler için de geçerli.

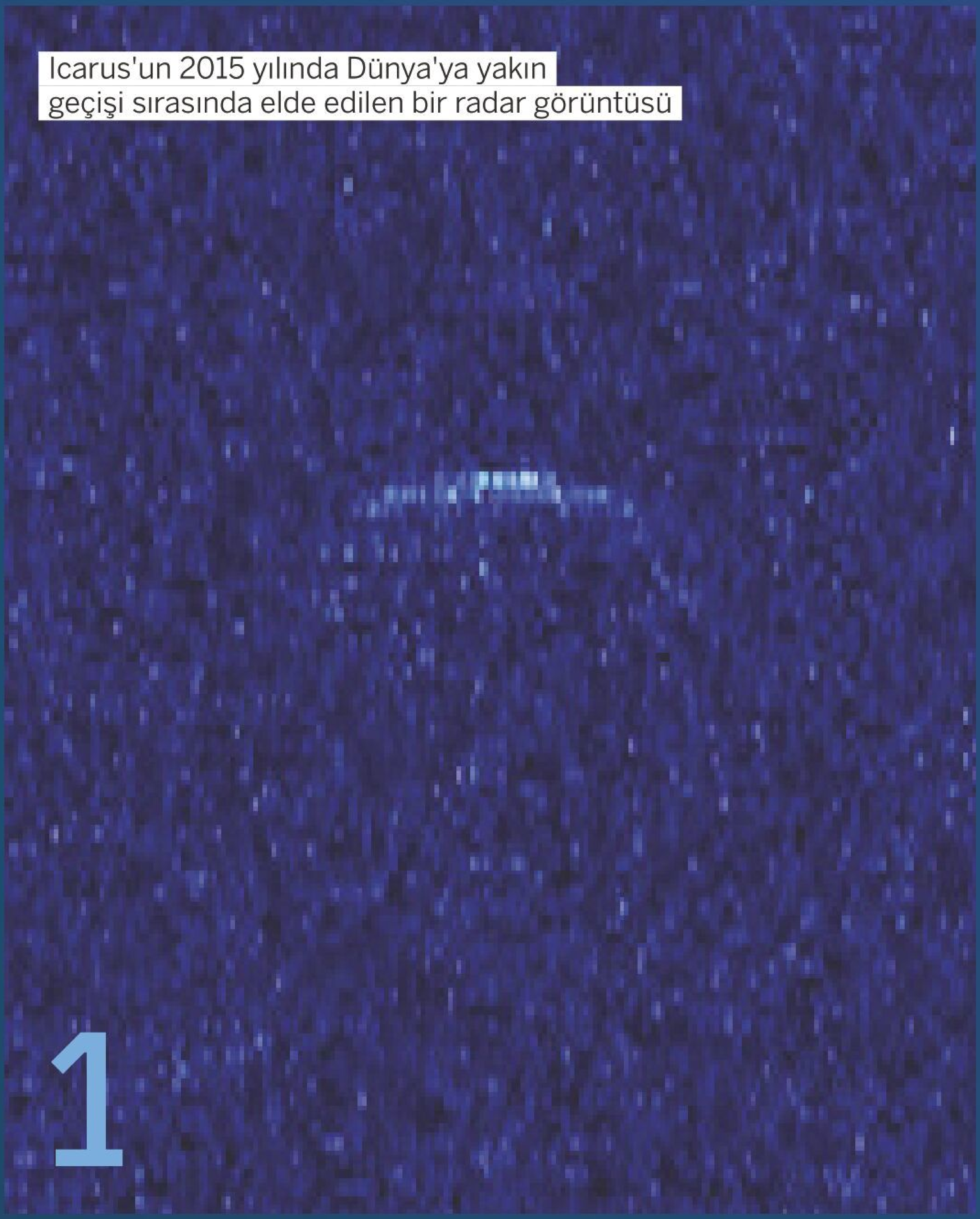
## 4 BENNU
### BOYUT: 490 METRE

Bennu, zaman zaman Dünya'nın yakınından geçen ve gezegene çarpması halinde ciddi bir yıkıma neden olabilecek kadar büyük olan bir başka asteroit. Apophis'te olduğu gibi, böyle bir şey yakın gelecekte gerçekleşmeyecek, ancak yine de bu tür cisimleri olabildiğince iyi anlamakta fayda var. NASA'nın 2021 yılında Bennu'yu ziyaret eden ve şu anda Bennu'dan topladığı bir kaya örneğiyle Dünya'ya geri dönmekte olan OSIRIS-Rex (Origins, Spectral Interpretation, Resource Identification, Security, Regolith Explorer) görevinin arkasındaki mantık buydu.

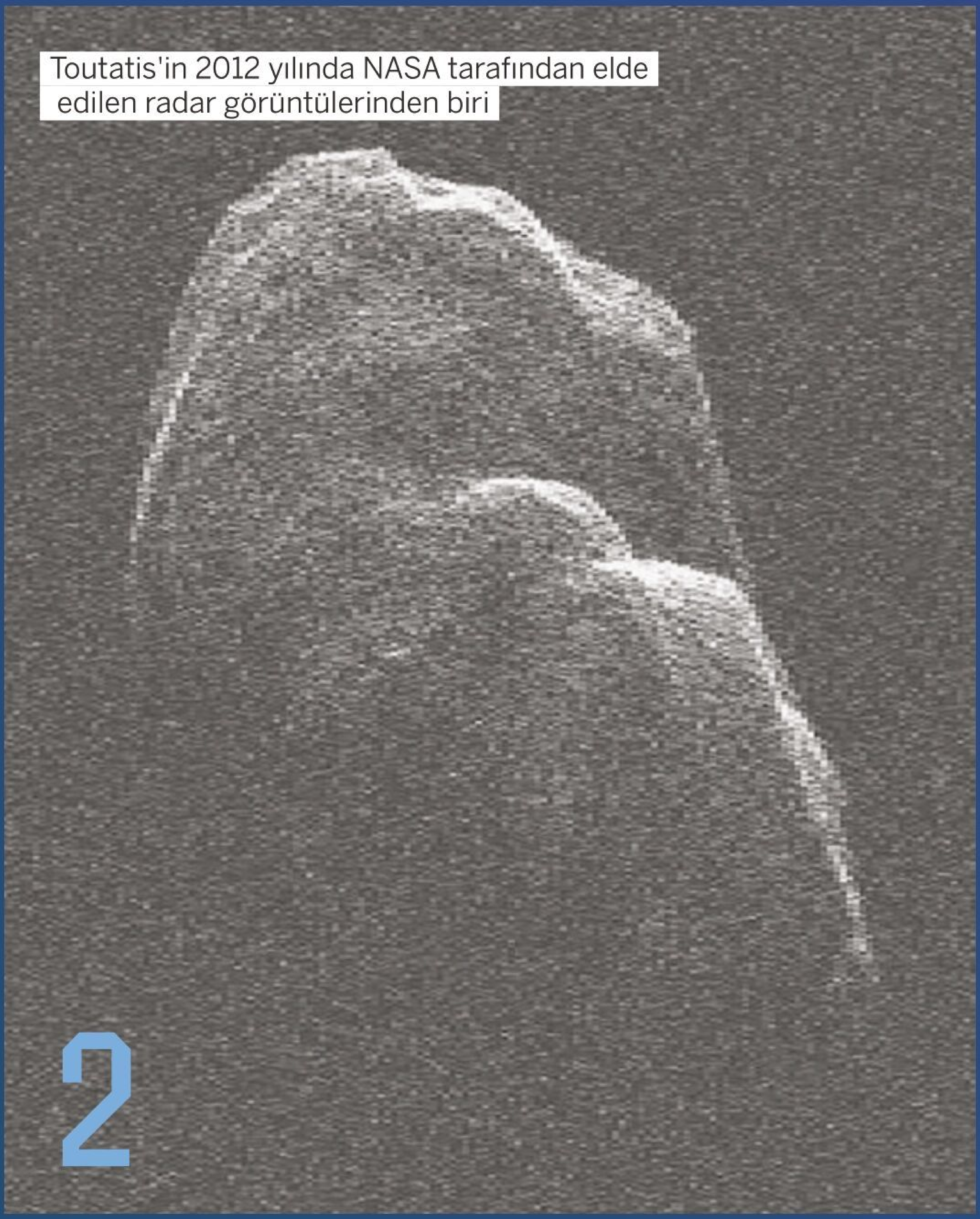


Yaklaşık 1.400 potansiyel tehlikeli asteroidin yörüngelerini gösteren bir NASA grafiği

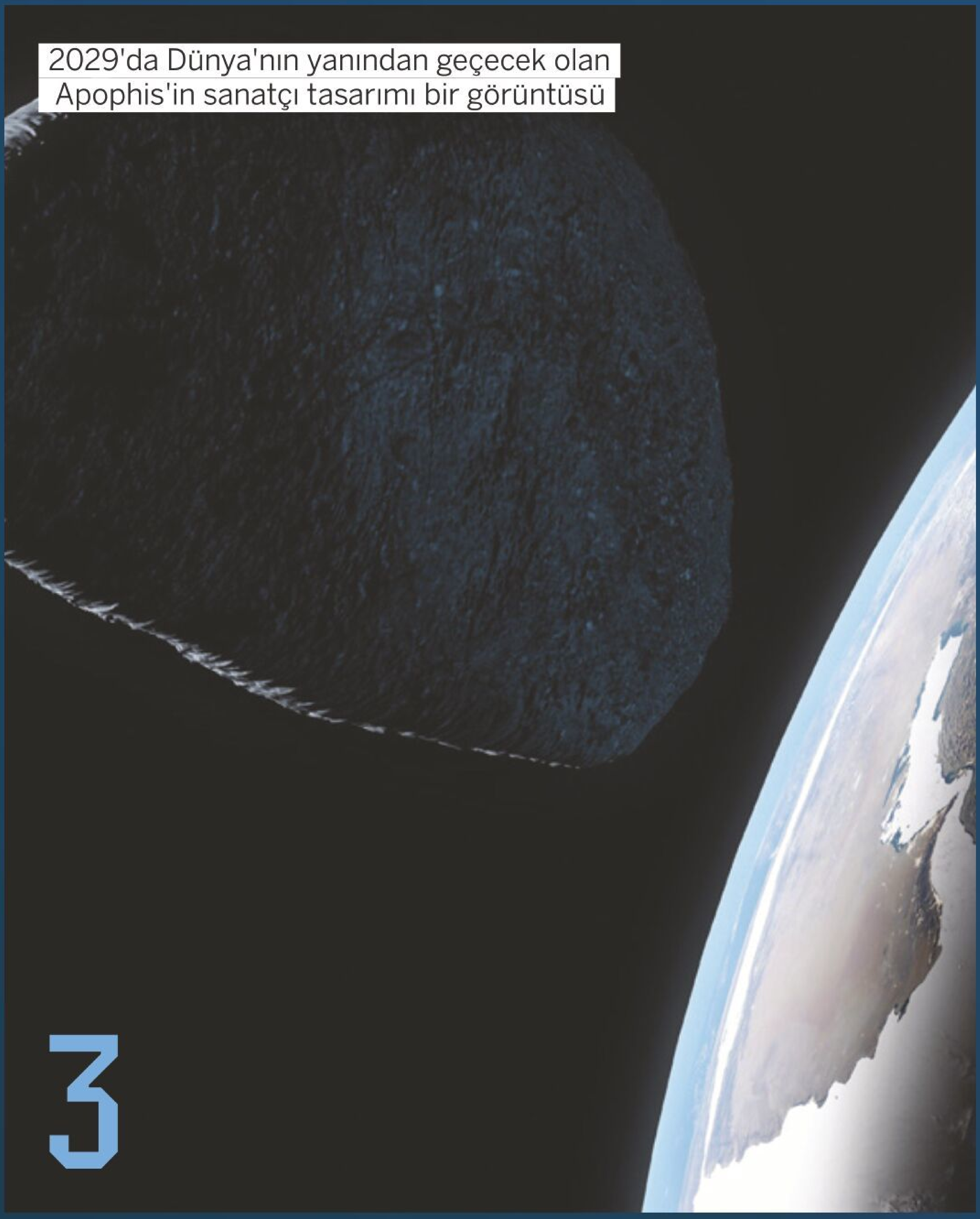
**BİLİYOR MUYDUNUZ?** Seyrek nüfuslu Sibirya'daki 1908 Tunguska olayı, tarihte kaydedilen en büyük asteroit çarpmasıydı




Icarus'un 2015 yılında Dünya'ya yakın geçişi sırasında elde edilen bir radar görüntüsü




Toutatis'in 2012 yılında NASA tarafından elde edilen radar görüntülerinden biri




2029'da Dünya'nın yanından geçecek olan Apophis'in sanatçı tasarımı bir görüntüsü




OSIRIS-REx tarafından 2018 yılında elde edilen Bennu'nun kompozit görüntüsü

# SES BARİYERİ KIRICILARI



İnsanlık gökyüzüne çıktığından beri hızın sınırlarını zorluyor. Sesi aşarak hipersonik hızlara ve ötesine geçiyoruz

ROBERT LEA

20'nci yüzyılın ortalarında havacılık alanı gelişip uçaklar daha hızlı hale geldikçe, pilotlar saatte 1.125 kilometrenin üzerindeki hızlara yaklaşırken garip olaylar yaşamaya başladılar. Neredeyse fiziksel bir bariyere çarpmak gibi, bu fazla hızlanma pilotlar ve uçakları için şiddetli etkiler, sıcaklık ve basınçtaki ani değişimler tarafından engellendi, adeta bir duvara doğru uçmak gibiydi. Ses hızına karşılık gelen bu duvar daha sonra ses bariyeri olarak bilinecekti. Artık bunun gerçek bir fiziksel bariyer olmadığını, bir araç ses hızına yaklaştığında, 'süpersonik' olarak tanımlanan hızlarda meydana gelen aerodinamik sürüklemedeki ani bir artış olduğunu biliyoruz.

Ses, deniz seviyesinde saatte yaklaşık 1.235 kilometre hızla bir dalga olarak yayılır. Mach 1 olarak da bilinen bu hız, adını şok dalgaları biliminde önemli bir figür olan Ernest Mach'tan alan hız ölçüm sisteminin bir parçasıdır. Ses dalgaları havayı bir ortam olarak kullandığından, havanın yoğunluğu sesin hızı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Atmosferin daha ince olduğu yüksek irtifalarda ses daha yavaş ilerler. Bu da pilotların ses bariyerine daha düşük hızlarda ulaştığı anlamına gelir. Ses bariyeri 6 kilometre yükseklikte saatte 1.137 kilometre hıza ulaşırken, 18 kilometrede saatte 1062 kilometre hıza düşer. Sıcaklık gibi diğer bazı koşullar da sesin ilerleme hızını ve dolayısıyla ses bariyerini değiştirir.

Bir hava aracının maruz kaldığı kuvvetler büyük ölçüde seyahat ettiği hıza bağlıdır. Sesten daha yavaş hızlarda (Mach 0,8 veya saatte 1.000 kilometreye kadar olan ses altı hızlarda) bir uçağın önündeki hava, araç ona ulaşmadan önce hareket eder. Bunun



Şok dalgası ve hava molekülleri, ses hızına yaklaşan bir F/A-18E/F Super Hornet'in orta bölümünün etrafında bulut oluşturur

nedeni, uçağın yarattığı ses dalgalarının (daha doğrusu basınç dalgalarının) onu geride bırakması ve önüne yayılmasıdır. Bu durum Mach 0,8 ile Mach 1 arasındaki transonik hızlar boyunca devam eder, ancak Mach 1'in üzerindeki süpersonik hızlarda durum kökten değişir. Basınç dalgaları artık jetin önünde ilerlemez ve havayı rotasından saptırır. Bu da uçağın etrafında şok dalgalarının oluşmasına neden olur. Bu aynı zamanda çoğunlukla jetin arkasında bir basınç konisi oluşmasına yol açarak ses bariyerini aşmanın ünlü bir etkisini tetikler: sonik patlama.

Sonik patlama, süpersonik bir uçuştan sonra 2 ila 60 saniye arasında yere ulaşır ve maruz kalınan alan, her 320 metre yükseklik için kabaca 1,6 kilometreye eşdeğerdir. Bu da ses bariyerini 9 kilometre irtifada aşan bir jetin yaklaşık 50 kilometrelik alana yayılan bir sonik patlamaya neden olduğu anlamına gelir. Yer seviyesinde duyulan sonik patlamanın yoğunluğu bir dizi faktöre bağlıdır. Bu faktörler arasında jetin yerden ne kadar yüksekte olduğu, basınç ve sıcaklık gibi atmosferik koşullar yer alır. Jetin şekli de bir faktördür, daha uzun uçaklar çift sonik patlamaya neden olabilir, bunlardan biri uçağın önünden, diğeri ise arkasından gelir. İki tür sonik patlama vardır: Sabit uçuş koşulları ve N şeklinde bir basınç dalgasının neden olduğu N şeklindekiler ve süpersonik hızlarda uçuş manevraları yapan jetlerden kaynaklanan U şeklindekiler. Şimdiye kadar kaydedilen en güçlü sonik patlama metre kare başına 6.9 kilonewton olup, 30 metre yükseklikte ses hızının üzerinde uçan bir McDonnell Douglas F-4 Phantom II'den kaynaklanmıştır.

Mach 5'in üzerindeki hızlar (ses hızının beş katı ya da saatte yaklaşık 6.175 kilometre) hipersonik olarak tanımlanır. Hipersonik hızlarda, bir uçağın etrafındaki hava molekülleri parçalanmaya ve iyonize olmaya başlar, böylece elektrik yükü kazanırlar. Bu belirli bir hızda gerçekleşmese de, 'hipersonik' terimi bu olgunun uçuş mekaniğini etkilemeye başladığı bir noktayı tanımlamak için kullanılır. Mach 10 veya saatte yaklaşık 12.350 kilometre üzerindeki yüksek hipersonik hızlarda, moleküllerin iyonlaşması, aracın etrafında Güneş'i oluşturan maddeyle aynı yapıda bir plazma oluşmasına neden olur.

**Biliyor muydunuz?**

Jetlerdeki ok açılı kanatlar süpersonik hızlara çıkmalarına yardımcı oluyor

## BASINÇ DALGALARI

**Bir uçak ses hızına yaklaştığında, koşullar radikal bir şekilde değişir ve havada geriye doğru dalgalanan bir basınç dalgası ortaya çıkar**

DURAĞAN | SESTEN YAVAŞ | SES HIZI | SESTEN HIZLI



**SAATTE 0 KİLOMETRE**
Uçak hareketsizdir ve bulunduğu irtifada normal atmosferik hava basıncını tecrübe eder. Basınç alanı eşittir.

**SAATTE 1 İLA 1.235 KİLOMETRE**
Ses hızına kadar, uçağın önündeki hava kendisine ulaşılmadan önce hareket eder ve her yöne doğru yumuşak basınç dalgalarının ilerlemesini sağlar.

**SAATTE 1.235 KİLOMETRE**
Ses hızında hava sıkışır ve kanatların üzerinde süpersonik hızlarda hareket eder. Kanatlarda oluşan şok dalgası kuyruk türbülansına neden olur. Basınç, yoğunluk, sürtünme ve sıcaklık aniden artar.

**SAATTE 1.235 KİLOMETRENİN ÜSTÜNDE**
Kanatların ön kenarlarında bir şok dalgası daha oluşur. Basınç alanı çoğunlukla uçağın arkasında genişleyen bir koni ile sınırlıdır.

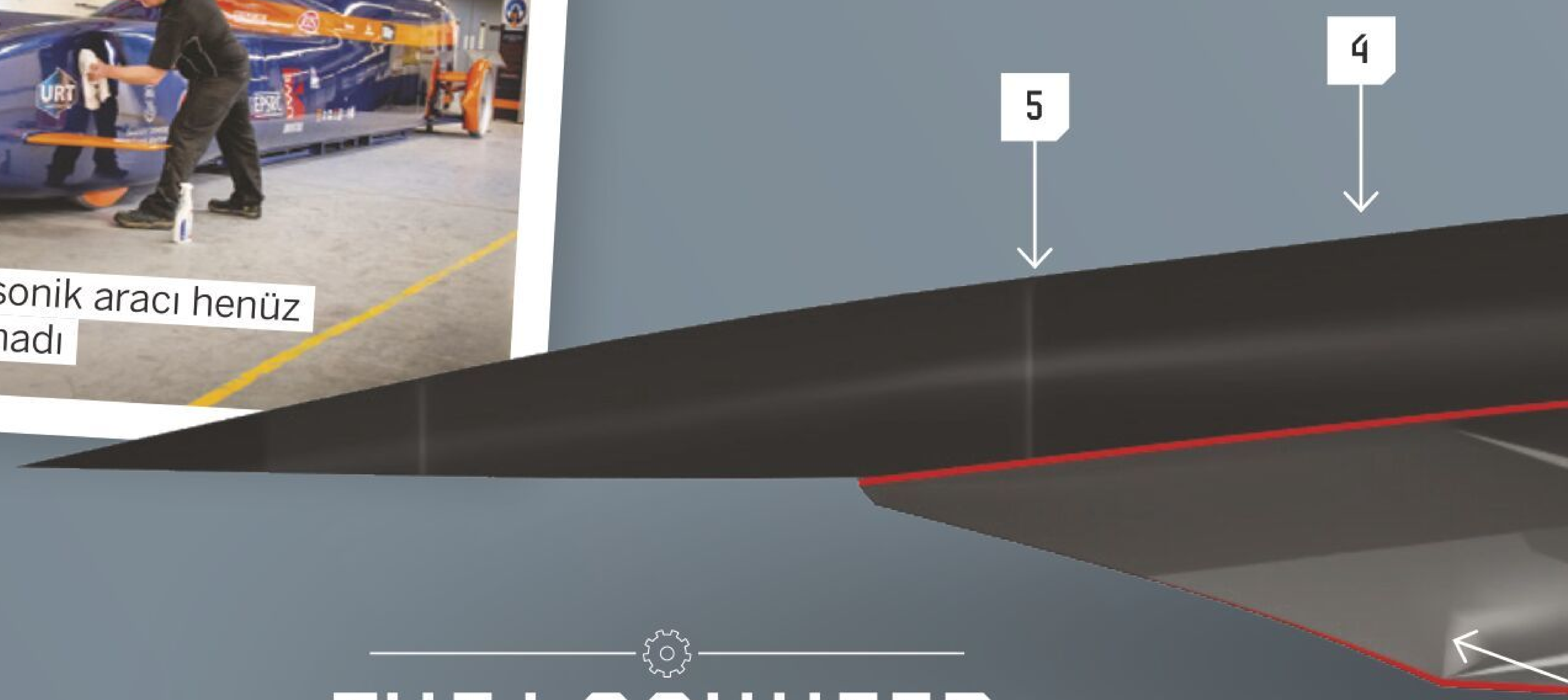
# SES HIZINI GEÇMEK



Bloodhound süpersonik aracı henüz ses bariyerini aşamadı

Ses bariyerini aşabilen iki ana araç sınıfı bulunuyor; bu başarı genellikle uçaklar ve prensipte sesten daha hızlı hareket edebilen az sayıda kara aracı tarafından elde ediliyor. Ancak şu ana kadar bunu resmi olarak sadece bir tanesi gerçekleştirebildi. Ses duvarının varlığını ilk kez, İkinci Dünya Savaşı sırasında, uçakları ses hızına yaklaştıkça sıkıştırılan havanın etkilerini yaşamaya başlayan uçak pilotları keşfetmiştir; bunun sonucunda da genellikle ciddi olumsuz etkiler ortaya çıkmıştır. Bu etkiler arasında kanatlar üzerinde manevraları zorlaştıran hava akımı ve kanatlarda 'çırpınmaya' neden olan ve en az bir pilotun (Geoffrey de Havilland Jr.) hayatına mal olan şok dalgaları yer alıyordu.

Bu durum, uçakların hızlanmasını kısıtlayan fiziksel bir engel kavramına yol açtı ve bu engeli aşma arayışını teşvik etti. Parçalı kanatlar ve motor performansı gibi uçak tasarımındaki gelişmeler, 1950'lerde ses bariyerinin sıradan bir mesele olarak görülmesine ve daha sonra bir yolcu jeti olan Concorde da dahil olmak üzere sesten hızlı gidebilen bir dizi aracın ortaya çıkmasına yol açmıştır. 15 Ekim 1997'de aynı başarıyı karada resmi olarak gerçekleştiren ilk araç ortaya çıktı. Andy Green tarafından kullanılan İngiliz tasarımı ve yapımı ThrustSSC, Nevada'daki Rock Çölü'nün 1,6 kilometre uzunluğundaki bir bölümünde saatte 1.228 kilometrenin biraz üzerinde (Mach 1,016) bir hıza ulaştı. Araç, F-4 Phantom II jet avcı uçaklarında kullanılan iki motorla güçlendirilmişti.




## THE LOCKHEED MARTİN SR-72

**Lockheed Martin SR-72, 2025 yılına kadar uçabilecek, keşif için tasarlanmış hipersonik bir insansız hava aracı ( İHA)**

**1 TÜRBİN GÜCÜ**
Modifiye edilmiş avcı uçaklarında kullanılanlara benzer türbinler SR-72'nin gelişmiş itki sisteminin bir parçasını oluşturuyor. Bunlar jeti Mach 3 hızına çıkarıyor.

**2 ÇİFT SCRAMJET**
Jetin diğer önemli bileşeni, havanın süpersonik hızlarda geçtiği çift kramjetli bir yapıdır. Bu, havayı hipersonik hızlara çıkarmak için devreye girer.

**3 NEFES AL, NEFES VER...**
Hava girişi, havanın ramjet motoruna ve türbinlere geçmesini sağlar. Hava daha sonra jetin arkasındaki bir çıkıştan tahliye edilir, tek bir giriş ve çıkış sürtünmeyi azaltır.

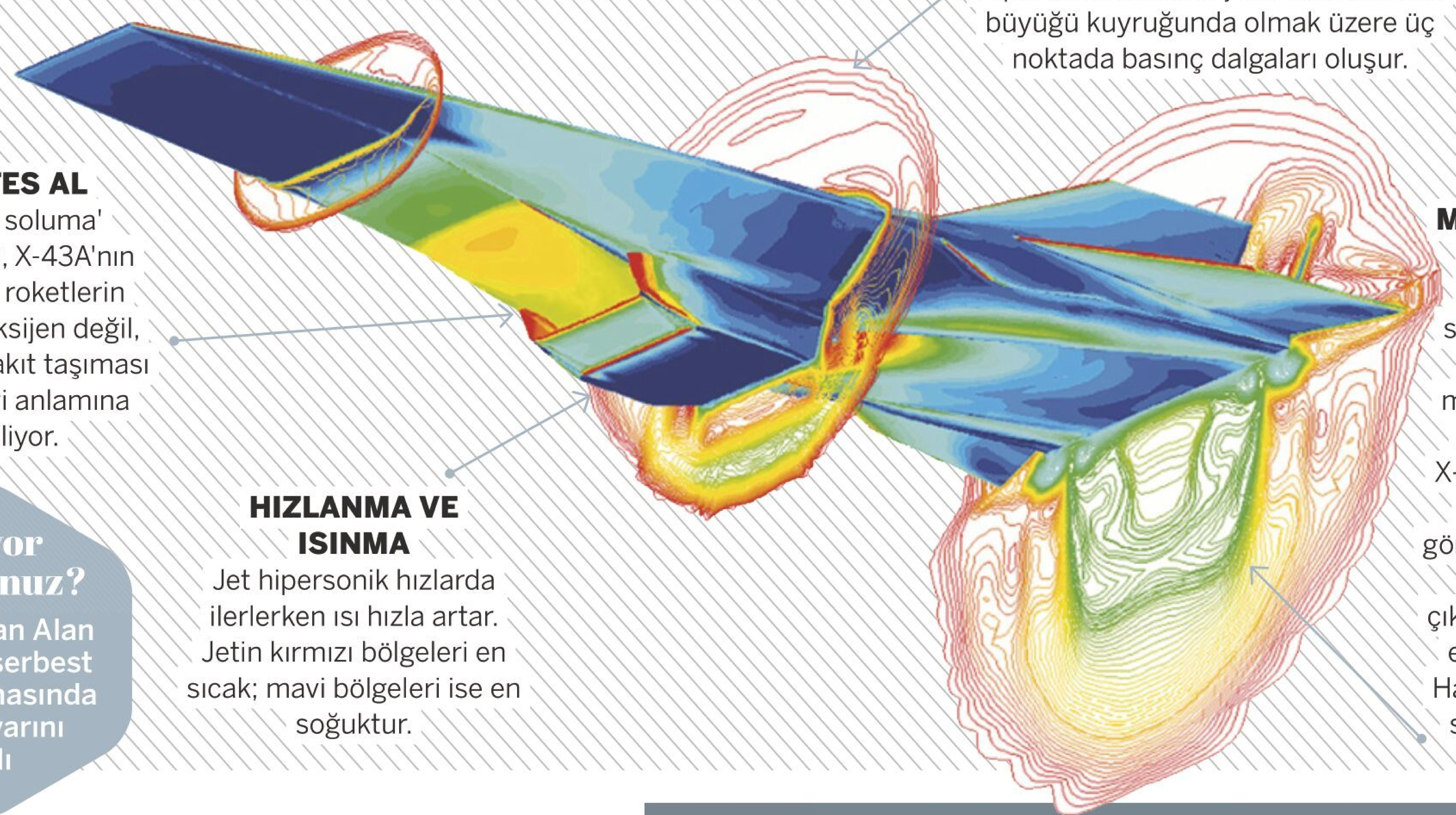
**4 SÜRTÜNMESİZ**
Jetin tasarımı, hipersonik bir uçağın gövdesini eriyene kadar ısıtabilecek sürtünmeyi azaltır.

**5 BOŞ KOKPİT**
Halihazırda uçmuş veya uçmamış olan bu prototip, insansız olacak. Ancak gelecekte benzer bir modelin kontrolü doğrudan bir insan tarafından ele alınabilir.

**6 HİPERSONİK EGZOZ**
Bu güçlü motor-gövde kombinasyonu, insansız SR-72'yi Mach 5'e ve hatta daha yüksek hızlara ulaştırabilir.

## MACH 5'İN ÖTESİNDE

**Bu bilgisayar görüntüsü, NASA'nın X-43A, süpersonik yanmalı ramjeti Mach 7 hızında ilerlerken üzerinden akan havayı gösteriyor**



**BASINÇ ALTINDA**
Hipersonik hızlarda jetin etrafında, en büyüğü kuyruğunda olmak üzere üç noktada basınç dalgaları oluşur.

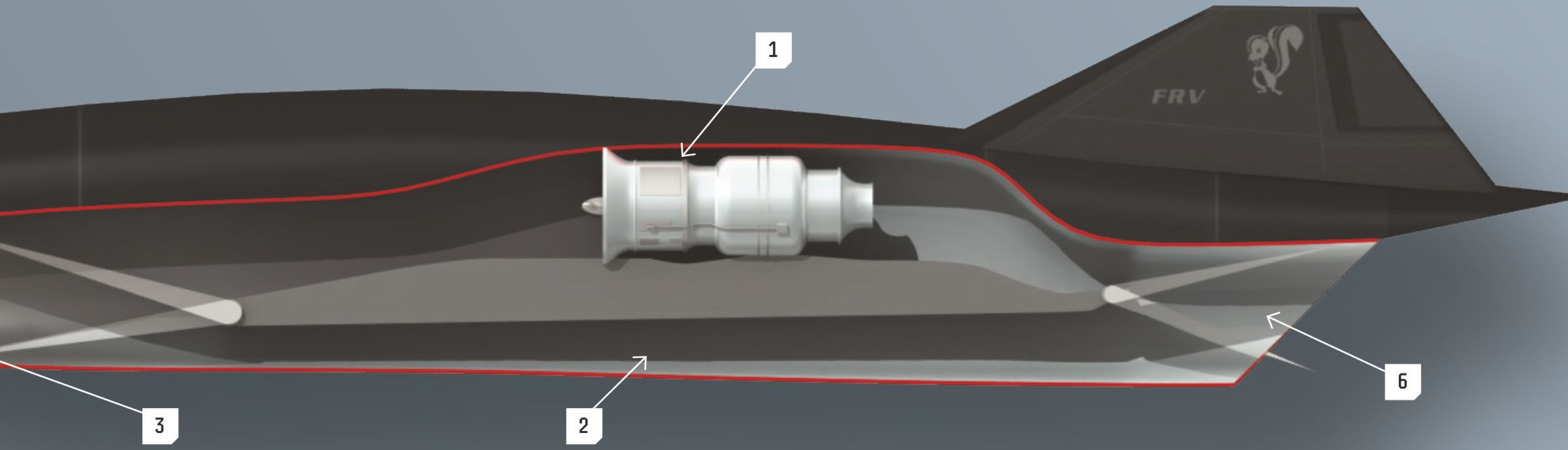
**NEFES AL**
'Hava soluma' yeteneği, X-43A'nın mevcut roketlerin aksine oksijen değil, sadece yakıt taşıması gerektiği anlamına geliyor.

**HIZLANMA VE ISINMA**
Jet hipersonik hızlarda ilerlerken ısı hızla artar. Jetin kırmızı bölgeleri en sıcak; mavi bölgeleri ise en soğuktur.

**MOTOR GÖVDESİ**
Bu jetlerde hava motorun içinden süpersonik hızlarda akar, yani gövde motorun bir parçası gibi hareket eder. X-43A'nın ön gövdesi hava girişi görevi görürken, arka bölümü havanın dışarı çıkmasını sağlayan bir egzoz görevi görür. Havanın giriş ve çıkışı sürtünmeyi azaltır.

**Biliyor muydunuz?**
Google'dan Alan Eustace serbest düşüş esnasında ses duvarını kırdı

**BİLİYOR MUYDUNUZ?** Jacqueline Cochran, 1953 yılında Canadair Sabre uçağıyla ses duvarını aşan ilk kadın pilot oldu



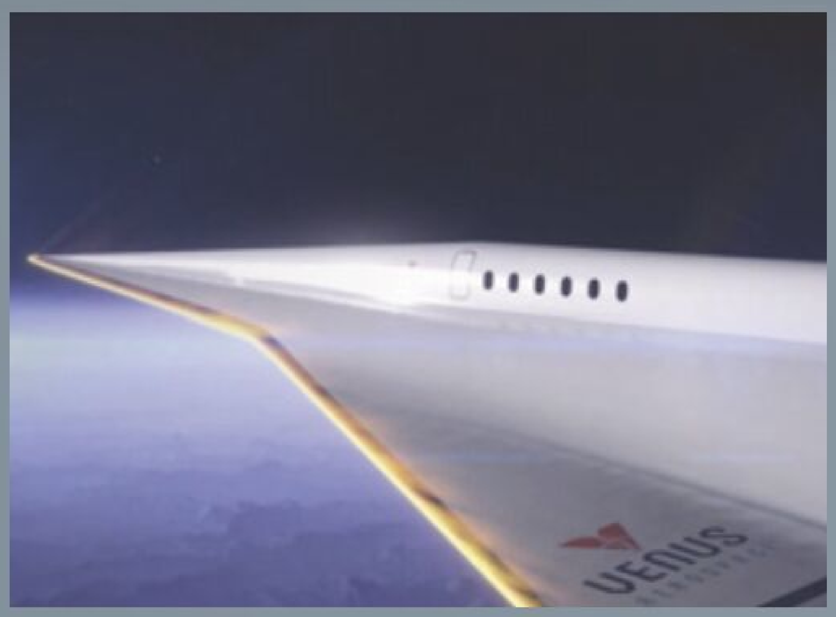

# GÖKYÜZÜNDE HIZLANMA



## BOOM OVERTURE

AZAMİ HIZ
**Saatte 2.100 kilometre (Mach 1,7)**

Boom Technology tarafından tasarlanan Overture'un amacı süpersonik jet seyahatini halka geri getirmek. Böylece araç Concorde'un 2003 yılında bıraktığı yerden devam edecek. Overture'un süpersonik testleri 2025'te yapılacak ve ilk ticari uçuş 2029'da gerçekleştirilecek.



## VENUS AEROSPACE STARGAZER

AZAMİ HIZ
**Saatte 11.115 kilometre (Mach 9)**

Haziran 2022'de Venus Aerospace, Stargazer adlı hipersonik uzay uçağı tasarımını tanıttı. Araç, geleneksel bir havaalanından kalkıp uzayın sınırına kadar yükselebilecek ve Mach 9 kadar yüksek hızlara ulaşabilecek şekilde tasarlandı. Aynı zamanda bir saatlik küresel seyahat kapasitesine sahip.




## BOEING VALKYRIE

AZAMİ HIZ
**Saatte 6.175 kilometre (Mach 5)**

Valkyrie, kendine özgü düzleştirilmiş tasarımıyla Mach 5'in üzerinde hızlara ulaşabilen bir askeri araç projesi. Jetin hipersonik hızının ardında, 2B hava girişlerine sahip benzersiz tasarımının, süpersonik hızlara ulaştığında sürüklenmeyi nasıl idare ettiği yatıyor olabilir.

## TARİH YAZMAK

**14 Ekim 1947'de Amerikalı test pilotu Charles "Chuck" E. Yeager ses duvarını aşan ilk insan oldu. Yeager, ilk eşine ithafen 'Glamorous Glennis' adını verdiği Bell X-1 roket uçağıyla tarihe geçti. On üç kilometre irtifada, test pilotu uçağın motorunun üçüncü haznesini yeniden ateşleyerek 0.98 Mach hızına çıkmasını sağladı. Yeager 304 metre daha tırmanarak hızını artırdı ve resmi olarak sesten hızlı seyahat eden ilk insan oldu.**

**Kamuoyu bu başarıdan 1948 yılında haberdar oldu ve Yeager'a prestijli bir havacılık ödülü olan Collier ödülü verildi. 14 Ekim'deki uçuş, ödül veren kurum tarafından Wright kardeşlerin 1903'teki uçuşundan bu yana havacılık tarihindeki en önemli uçuş olarak nitelendirildi.**




Chuck Yeager, 1947 yılında kendisini ses hızının ötesine taşıyan Bell X-1 süpersonik roket uçağının yanında duruyor

## 5 BEKLENMEDİK SES BARİYERİ KIRICILARI

**1 KIRBAÇLA**
1958 yılında, bir kırbacın şaklatılmasıyla oluşan yüksek sesli çatırtının aslında kırbacın ucunun ses duvarını aşmasıyla oluşan küçük bir sonik patlama olduğu keşfedildi.

**2 HAVLULAR İÇİN SORUN YOK**
Lise soyunma odalarının meşhur şakalarından biri olan, havluyu bir takım arkadaşına doğru savurup çatırdama sesine neden olmak, havlunun ucunun sesten daha hızlı hareket etmesinin bir sonucudur.

**3 BAYRAK**
Güçlü bir rüzgarda gönderde dalgalanan bir bayrak, ön kenarı süpersonik hale geldiğinde sonik bir patlamaya neden olabilir.

**4 ACIMASIZ BİR PİNG PONG OYUNU**
2018 yılında Mark French ve Purdue Üniversitesinden bir ekip, hafif, içi boş plastik topları Mach 1,5'i aşan hızlara fırlatabilen bir pinpon tabancası yarattı.

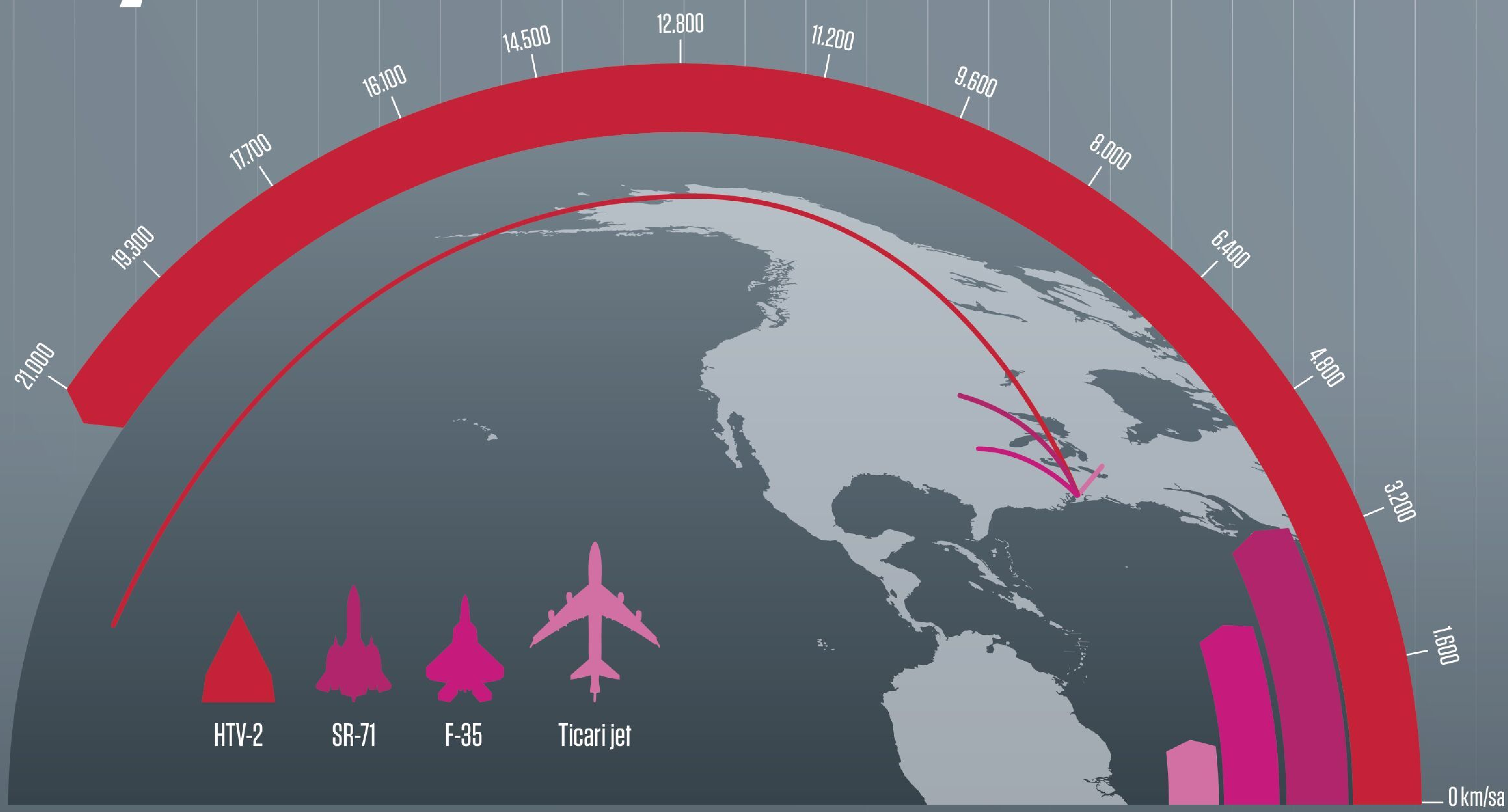
**5 FELİX SERBEST DÜŞÜŞTE**
2012 yılında, Felix Baumgartner New Mexico'nun 41,42 kilometre yukarısındaki bir balondan atladı. Sadece serbest düşüş dalında dönemin dünya rekorunu kırmakla kalmadı, aynı zamanda saatte 1.57,64 kilometre ya da Mach 1,25 hıza ulaşarak ses duvarını da aştı.




# 30 DAKİKA İÇİNDE

**Şimdiye kadar tasarlanmış en hızlı on araç 30 dakika içinde gidebildikleri yere kadar yarışıyor**





Concorde yolcularını ses ötesi hızlara halkı taşıdı


ThrustSSC hâlâ kara hız rekorunu elinde tutuyor


Baumgartner ses hızını aşan serbest düşüşüne hazırlanıyor


Bir kırbacın şaklaması, ses bariyerinin küçük bir kırılmasıdır

**BİLİYOR MUYDUNUZ?** Kuyruk rüzgarına maruz kalan bir uçak, ses bariyerini aşmadan sesten daha yüksek bir yer hızına sahip olabilir

6.400 | 4.800 | 3.200 | 1.600 | 500 km/sa

Azami hız: **Saatte 28.160 kilometre**
30 dakikada kat edilen mesafe **14.080 kilometre**

Azami hız: **Saatte 11.850 kilometre**
30 dakikada kat edilen mesafe **5.930 kilometre**

**LOCKHEED YF-12**
Azami hız: **Saatte 3.660 kilometre**
30 dakikada kat edilen mesafe **1.830,6 kilometre**

**LOCKHEED SR-71 BLACKBİRD**
Azami hız: **Saatte 3.540 kilometre**
30 dakikada kat edilen mesafe **1.770 kilometre**

**CONCORDE**
Azami hız: **Saatte 2.180 kilometre**
30 dakikada kat edilen mesafe **1.090 kilometre**

**BELL X-1 ROKET UÇAĞI**
Azami hız: **Saatte 1.540 kilometre**
30 dakikada kat edilen mesafe **770 kilometre**

**THRUSTSSC**
Azami hız: **Saatte 3.540 kilometre**
30 dakikada kat edilen mesafe **614 kilometre**

**ACK ATTACK STREAMLİNER MOTOSİKLET**
Azami hız: **Saatte 634 kilometre**
30 dakikada kat edilen mesafe **317 kilometre**

**HONDA RA106**
Azami hız: **Saatte 398 kilometre**
30 dakikada kat edilen mesafe **206,8 kilometre**

**TESLA MODEL S**
Azami hız: **Saatte 322 kilometre**
30 dakikada kat edilen mesafe **161 kilometre**

**Biliyor muydunuz?**
2004 yılında NASA'nın X-43A aracı Mach 10'a ulaştı



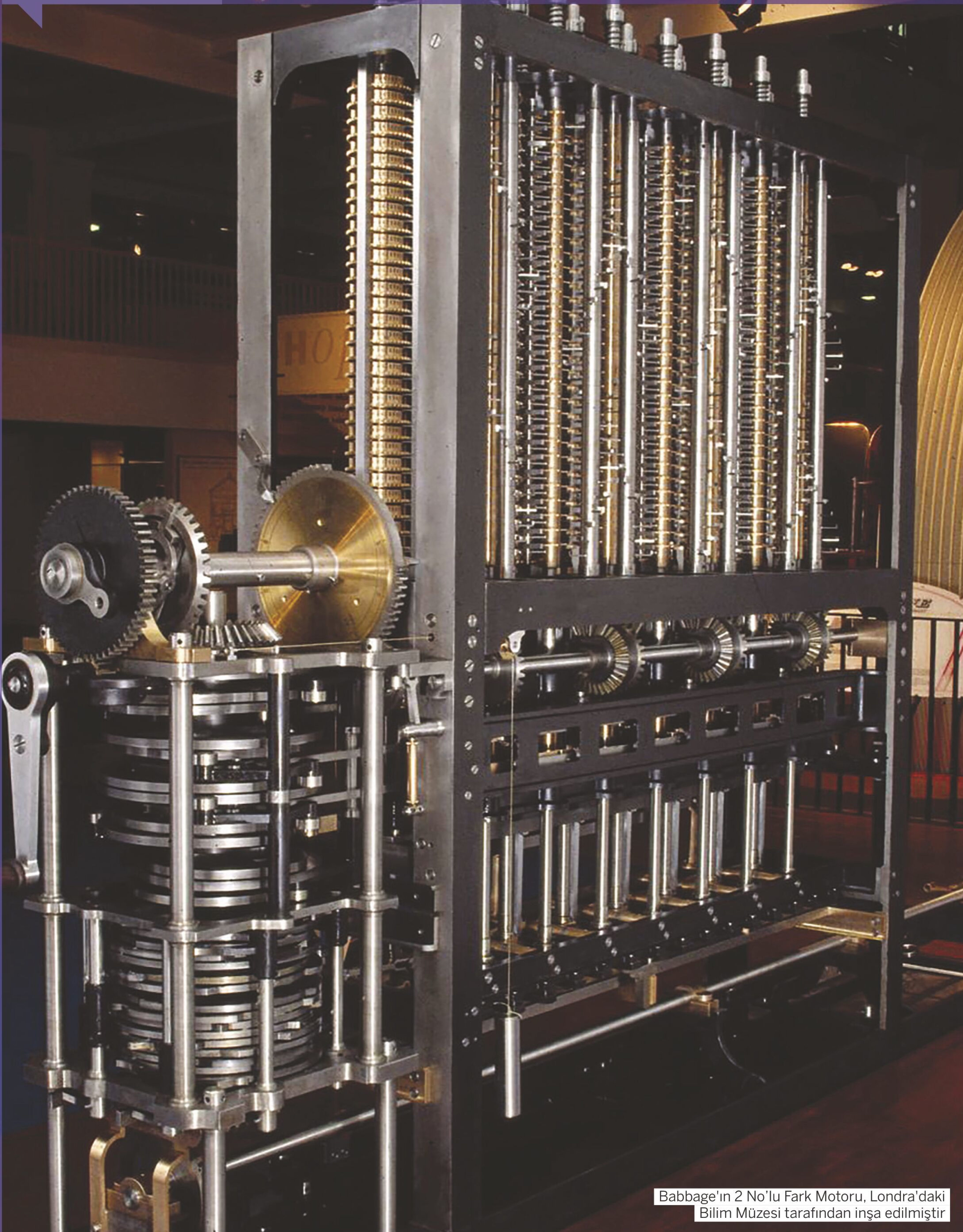
Uzay Mekiği en hızlı insan yapımı araçlardan birisi


SR-71 Blackbird Mach 3'ü geçebilir



RA106, 2006 Formula 1 sezonunda yarıştı


Tesla Model S tamamen elektrikli bir araç için oldukça hızlı



Babbage'ın 2 No'lu Fark Motoru, Londra'daki Bilim Müzesi tarafından inşa edilmiştir

# İlk MODERN BİLGİSAYAR

## Fark Motoru neden tarih yazmak için zamanında bitirilemedi?

SCOTT DUTFIELD

Günümüz bilgisayarının tarihi, dünyanın dört bir yanından sayısız mucit ve bilim insanının katkıda bulunduğu 200 yıllık bir teknolojik evrim yolculuğudur. Bilgisayarın zaman çizelgesindeki öncü beyinlerden biri, karmaşık hesaplamaları otomatik olarak tamamlamak için birkaç makine tasarlayan İngiliz matematikçi Charles Babbage'dı. 1800'lerin başında Babbage, Cambridge Üniversitesi'nin eski bir profesörü olarak İngiliz Deniz Kuvvetleri tarafından doğru bir logaritma tablosu (navigasyonda yaygın olarak kullanılan daha büyük hesaplamaları yapmak için kullanılan basılı tablolar) üretmekle görevlendirildi. Mevcut birçok basılı tabloyu inceleyen Babbage, bunlar arasındaki karşılaştırmalı hataların sayısından hoşnutsuz oldu. İnsan hatasının bu tablolara sızma olasılığını ortadan kaldırmak için bunları oluşturma sürecini mekanik hale getirmeye koyuldu.

Babbage'ın mekanik çözümünün ilk yinelemesinin adı 1 No'lu Fark Motoru'ydu ve tasarımı, hesaplamalar yapmak için birbirine kenetlenen dişliler ve büyük sayısal sütunlar kullanan, elle çalıştırılan dev bir makine gerektiriyordu. Projesini finanse edecek bir yatırımcıya ihtiyaç duyan matematikçi, destek için İngiliz hükümetine başvurdu. Babbage'ın finansal talebi kabul edildi ve Babbage makinenin inşası için mühendis Joseph Clement'ten yardım aldı. Babbage'ın tasarımlarında, tamamlanmış bir Fark Motoru, hesaplamalarını tamamlamak için 25.000 parçaya ihtiyaç duyuyordu. Makine iki bölüm halinde tasarlanmıştı: birincisi hesap makinesi, ikincisi ise hesaplamaları belgelemek için bir baskı makinesiydi.

Babbage'ın Fark Makinesi, logaritma tablolarını otomatik olarak oluşturmak amacıyla denklemleri çözmek için en eski matematiksel yöntemlerden biri olan sonlu farklar yöntemini kullanmıştır. Bu yöntem, bir polinomun (matematiksel bir denklem) değerini çarpma ve bölme yerine tekrarlanan toplama işlemlerini kullanarak hesaplıyordu.

**Biliyor muydunuz?**
İlk elektronik bilgisayar 1945 yılında tamamlandı

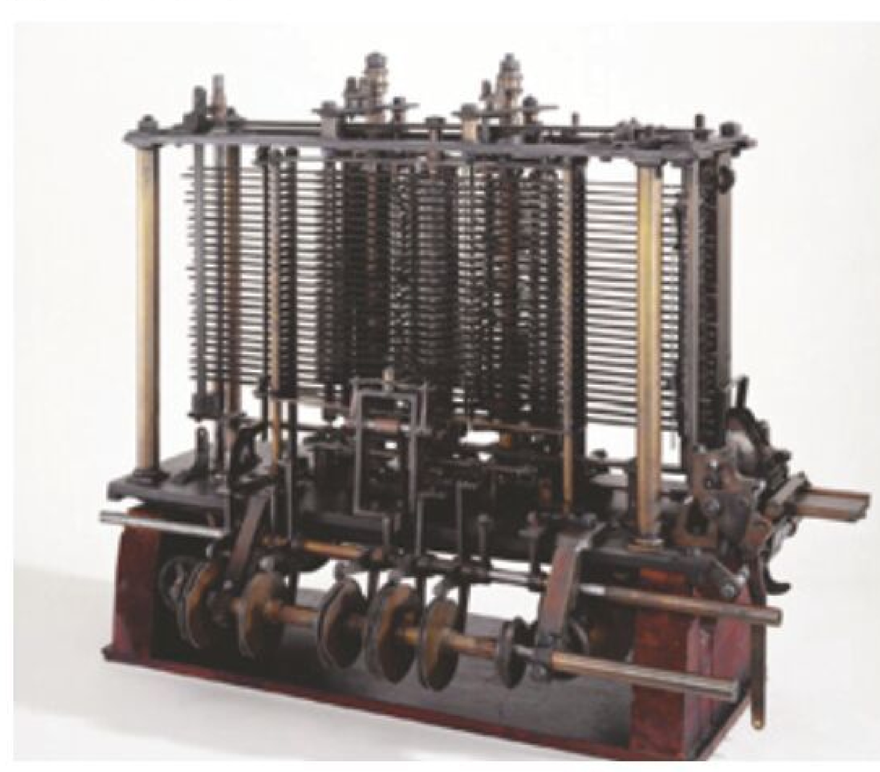
Motorun hesaplama mekanizması, üzerlerinde sıfırdan dokuza kadar sayıların sırayla yazılı olduğu sekiz sütunlu üst üste dizilmiş dişlilerden oluşuyordu. Bu sütunlara kayıt adı veriliyordu ve her biri dikey olarak 31 basamaklı bir sayı gösteriyordu. Bir hesaplama yapmak için, başlangıç polinom değerleri sekiz kayıttan ilkine elle giriliyordu. Bir kol çevrildiğinde, motordaki tüm dişliler dönüyor ve her bir kaydedicideki tüm sayıların toplanmasıyla denklemin cevabı hesaplanıyordu. Nihai değer ve denklemin cevabı daha sonra son kayıtta gösteriliyordu.

1842'de, 20 yıllık geliştirme sürecinin ve makinenin 'güzel parça' olarak bilinen küçük bir tanıtım bölümünü oluşturmak için harcanan binlerce sterlinin ardından, Babbage'ın finansmanı bir parlamento oylamasının ardından geri çekildi. Babbage 1847 yılına kadar

> **"Tamamen geliştirilmiş bir Fark Motoru 25.000 parçadan oluşuyordu"**

### BABBAGE'IN BÜYÜK PROJESİ

**Babbage 1834'te dikkatini yeni ve daha iddialı bir projeye yöneltti: ilk tam otomatik buharla çalışan hesap makinesini yaratmak. Fark Motoru'nun aksine Analitik Motor, hesaplamalarla ilgili talimatlar için bir dizi delikli kart içeren ve aynı zamanda sonuçlar için bir 'depo' görevi üstlenecek daha genel bir cihaz olarak tasarlandı. Makinenin deposu 1.000 adet 50 basamaklı sayı içerecek şekilde tasarlanmıştı. Analitik Motor, günümüz bilgisayarının yaratılmasına yol açan bazı temel özellikleri ortaya koydu. Ne yazık ki, Fark Motoru gibi, makinenin sadece bir parçası Babbage tarafından ölümünden önce görülebildi.**



Babbage ölümüne kadar Analitik Motor üzerinde çalıştı

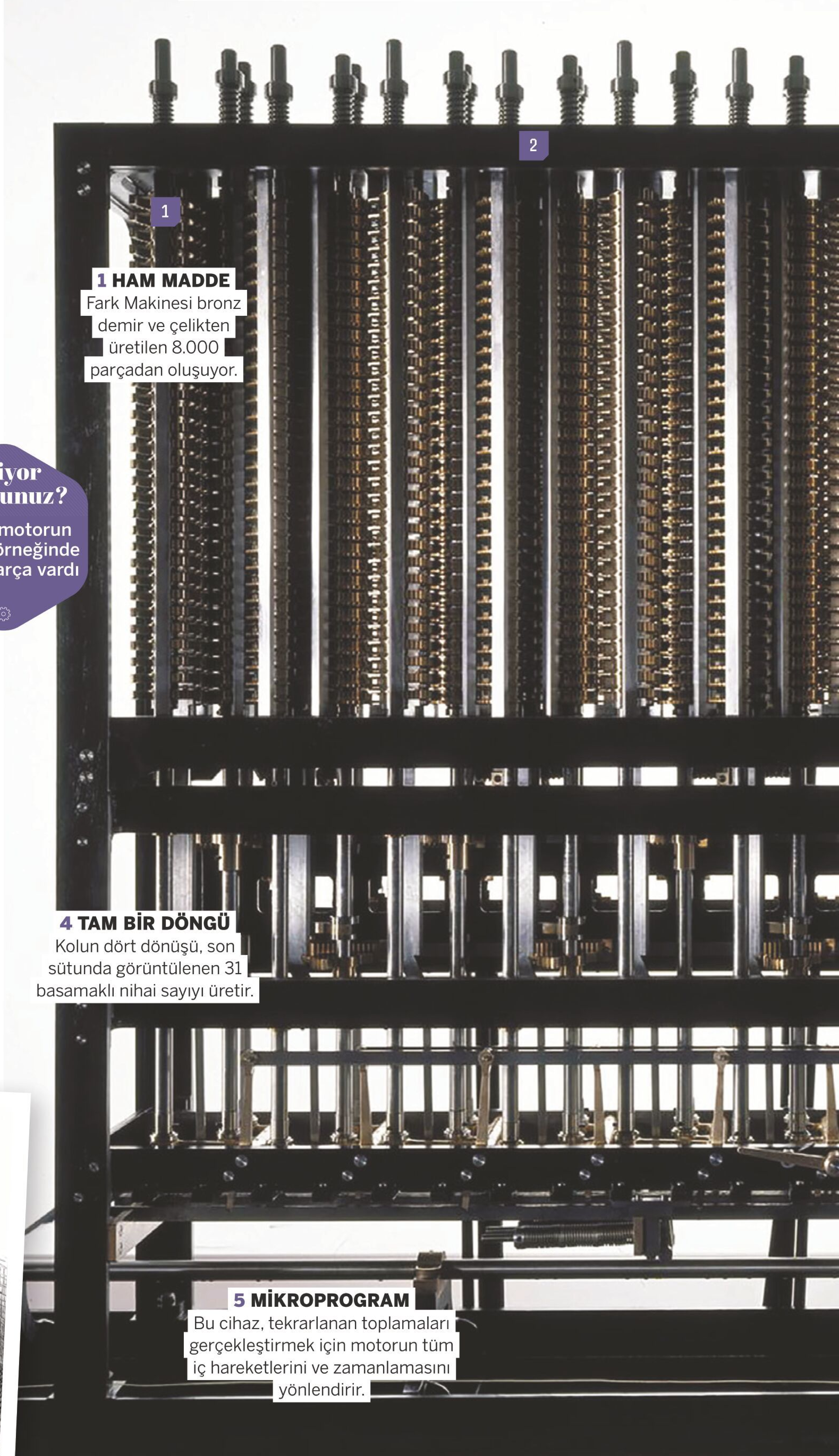
Fark Motoru projesine geri dönmedi ve bu tarihte makinenin ilk versiyonuna göre yarıdan daha az sayıda orijinal parça kullanan basitleştirilmiş bir versiyonunu tasarlamaya başladı. İki yıl süren yeniden tasarımın ardından Babbage, 2 Nolu Fark Motoru'nun planlarını ortaya çıkardı. Yeni ve geliştirilmiş planları İngiliz hükümetine sundu, ancak bu teklif kulak ardı edildi ve 2 Nolu Fark Motoru tamamlanmadan kaldı. Birçok kişi, Babbage çalışmalarını tamamlayabilseydi ve Fark Motoru'nu inşa etmek için gereken finansmanı sağlayabilseydi, bunun başarılı olacağını düşünüyordu. Böyle bir durumda bilgisayarın evrimi de kökten değişebilirdi.

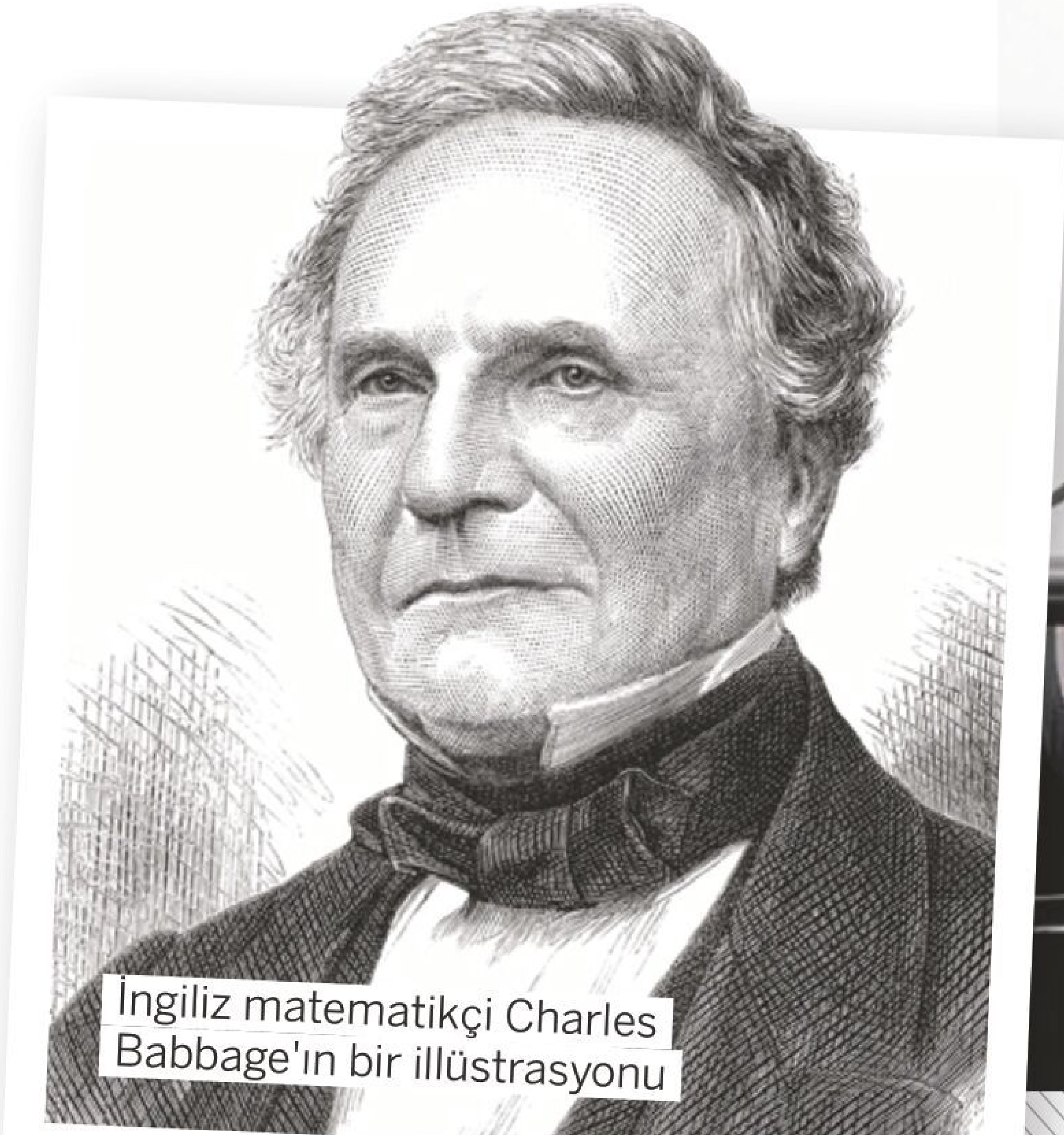
Babbage'ın 1871'deki ölümünün ardından, 2 Nolu Fark Motorunun 20 ayrıntılı çizimi Londra'daki Bilim Müzesine bağışlandı. Muhtemelen Babbage'ın çalışmalarına tarihsel bir referans olarak kalması amaçlanan bu planlar, Babbage'ın doğumundan 200 yıldan fazla bir süre sonra makinenin tamamlanmasında geleceğin bilim insanlarına ve mühendislerine yardımcı oldu. Avustralyalı bilgisayar bilimcisi Allan G. Bromley'nin Babbage'ın çalışmalarını yorumlamasıyla 1979 yılında 2 Nolu Fark Motoru'nun yapımına başlandı. Microsoft'tan gelen bazı fon yardımlarıyla makinenin bir kısmı 1991 yılında tamamlandı. Son olarak, 2002 yılında Londra'daki Bilim Müzesi'nde, o zamanlar bilgisayar ve bilişim teknolojileri kıdemli küratörü olan Doron Swade'in gözetimi altında ilk tam ölçekli motor inşa edildi. Nihai motor yaklaşık beş ton ağırlığında ve 3,4 metre uzunluğundaydı.

Babbage'ın hesaplamaların ve kompütasyonun otomasyonu üzerine yaptığı çalışmalar övgüye değer olsa da, ne yazık ki modern bilgisayarın evrimi sırasında çalışmaları büyük ölçüde göz ardı edilmiş veya revize edilmiştir. Bununla birlikte Babbage, dünyanın ilk mekanik bilgisayarı sayılabilecek bir makinenin yapımını tamamlayamamasına rağmen matematik ve mühendislik alanlarında büyük bir zihin olarak hatırlanmaktadır.

**Biliyor muydunuz?**
1 No'lu motorun tanıtım örneğinde 2.000 parça vardı

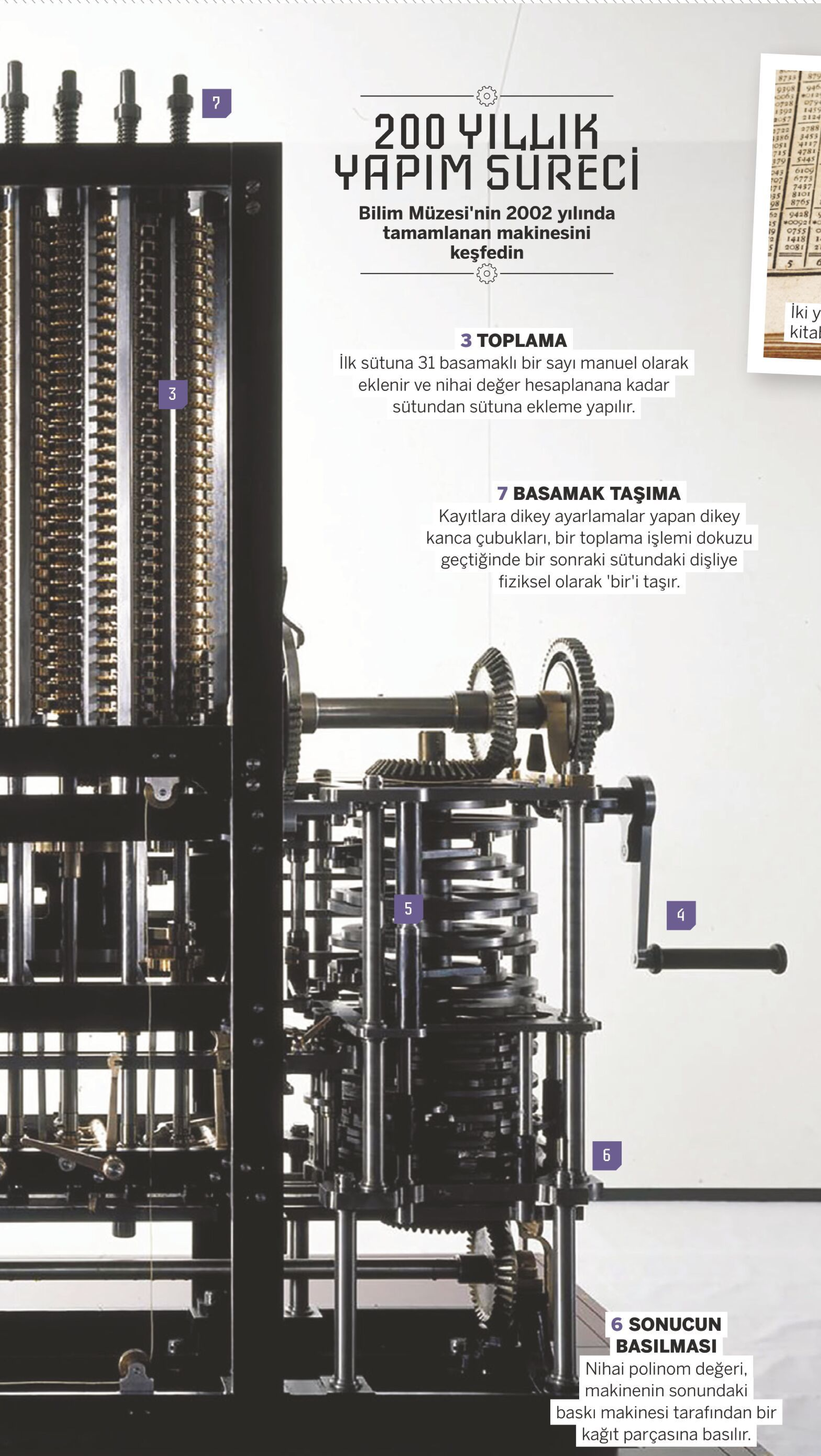
**2 SÜTUNLAR**
Makinede sekiz sütun var ve her biri sıfırdan dokuza kadar bir dizi rakamları gösteren sayısal çarklar içeriyor.





İngiliz matematikçi Charles Babbage'ın bir illüstrasyonu

# 200 YILLIK YAPIM SÜRECİ

**Bilim Müzesi'nin 2002 yılında tamamlanan makinesini keşfedin**




**3 TOPLAMA**
İlk sütuna 31 basamaklı bir sayı manuel olarak eklenir ve nihai değer hesaplanana kadar sütundan sütuna ekleme yapılır.

**7 BASAMAK TAŞIMA**
Kayıtlara dikey ayarlamalar yapan dikey kanca çubukları, bir toplama işlemi dokuzu geçtiğinde bir sonraki sütundaki dişliye fiziksel olarak 'bir'i taşır.

**6 SONUCUN BASILMASI**
Nihai polinom değeri, makinenin sonundaki baskı makinesi tarafından bir kağıt parçasına basılır.



İki yüz yıllık bir matematik kitabındaki logaritma tabloları

## İLK BİLGİSAYAR PROGRAMCISI

**Babbage'ın Fark Motoru üzerindeki çalışmalarından esinlenen 19. yüzyılın en büyük matematikçilerinden Ada Lovelace, onun Analitik Motoru yaratma çabasına katıldı. Lovelace, Babbage'ın Analitik Motoru hakkında bir makale yazmış olan İtalyan matematikçi ve mühendis Luigi Federico Menabrea'nın çalışmalarını tercüme etti. Bu süre zarfında, 1842 ve 1843 yılları arasında Lovelace, Menabrea'nın makalesine kendi açıklayıcı notlarını ve soruna kendi matematiksel çözümünü ekledi. Gerçek bir vizyoner olan Lovelace, Analitik Motor'un basit matematiğin ötesindeki potansiyelini gördü. Lovelace, sayıları harflerle ve hatta müzik notalarıyla değiştirerek, sınırsız işlevlere sahip programlanabilir bir bilgisayarın temelini gösterdi.**



Ada Lovelace, Babbage'ın Analitik Motoru tasarlamasına yardımcı oldu



# Denizaltıları suyun altında tutan nedir?

Denizaltıların su altında kalmasını neyin sağladığını anlamak için öncelikle cisimlerin su üzerinde neden yüzdüklerine bakmak önemlidir. Arşimet bir nesnenin, kendi ağırlığı yer değiştirdiği suyun ağırlığından daha az olması halinde yüzeceğini göstermiştir. Küvete girdiğinizde suyun yerini değiştirirsiniz, bu da su seviyesinin yükselmesine neden olur. Bu etki kaldırma kuvveti olarak bilinir ve büyük çelik gemilerin neden batmadığını açıklar.

Denizaltılar iki farklı kategoriye ayrılır: statik dalgıçlar ve dinamik dalgıçlar. Statik dalışta kaldırma kuvvetini etkilemek için ağırlık farkları kullanılırken, dinamik dalışta batmak için hız ve güç kullanılır; tıpkı uçakların uçması gibi. Statik dalış yapan denizaltılar balast tanklarını kullanarak daha fazla su alarak batabilirler. Yüzeye dönmek için bu ekstra ağırlığı boşaltarak kaldırma kuvvetlerini yeniden kazanırlar. Balast tanklarının çalışma mekanizması bir elektrik motoru ya da sıkıştırılmış gaz içerebilir. Dinamik dalgıçlar kendilerini su altında kalmaya zorlamak için hızın yanı sıra palet veya hidroplan kullanırlar. Bu da yavaşladıklarında yüzeye geri dönecekleri anlamına gelir.

Unutulmaması gereken şey, bir denizaltının içinde sadece hava olmadığıdır. Bir şeyin yüzmesine veya batmasına neden olan, yer değiştiren su miktarına kıyasla toplam ağırlığıdır.



## SU NEDEN GİDERDEN AŞAĞI FARKLI YÖNLERDE AKAR?

Dünya'nın dönüşü, Dünya üzerindeki sıvı ve gazların maruz kaldığı bir eylemsizlik kuvvetine yol açar. Buna Coriolis etkisi denir ve girdapların neden Güney Yarımküre'de saat yönünde, Kuzey Yarımküre'de ise saat yönünün tersine döndüğünü açıklar. Coriolis etkisi, doğru koşullar altında, çok fazla miktarda gaz ve sıvıda baskındır. Ancak bir lavabo ya da banyoda suyun musluktan hangi yöne gideceğini etkileyecek çok daha baskın faktörler vardır. Kabın şekli, suyun eklendiği yön, su moleküllerinin hareketi ve dışarıdan gelebilecek her türlü rahatsızlık bu etkiyi yaratır.
Çalışmalar, bu diğer faktörlerin baskınlığını ortadan kaldırmaya ve Coriolis etkisinin suyun bir tıkaç deliğinden aşağıya doğru dönmeyi seçtiği yön üzerinde herhangi bir etkisi olup olmadığını test etmeye çalışmıştır, ancak bu, küçük bir sıvı kütlesi üzerinde fark edilebilir bir etkiye sahip olamayacak kadar zayıf bir kuvvettir.




## HER İNSAN YILINA KARŞILIK BİR KÖPEĞİN YEDİ YILI OLDUĞU SÖYLENİR. BU NEDEN?

Köpek yıllarının insan yıllarına eşdeğerliği, köpeğin büyüklüğüne ve cinsine bağlı olarak değişir. Daha büyük ırklar, daha küçük ırklara göre daha hızlı olgunlaşma ve daha kısa yaşama eğilimindedir. Ayrıca, insanlar diğer memelilere kıyasla nispeten daha yavaş gelişir. Örneğin, birçok köpek cinsi bir yıl içinde tam büyüme gösterip cinsel olgunluğa ulaşır, bu da kabaca 12 ila 15 insan yılına denk gelir. Bir köpek için ikinci yıl üç ila sekiz insan yılı arasında değişebilir ve bundan sonraki her yıl kabaca dört ila beş insan yılına eşdeğerdir. Ancak tüm bunlar sadece tahmini değerlerdir ve kesin değildir.

## NEDEN KAŞLARIMIZ VAR?

Kaşlar, belirgin kavisli şekilleri sayesinde tuzlu ter gibi nemi gözlerimizden uzaklaştırmak için çok önemlidir. Bu, yağmur yağdığında veya çok terlediğimizde net görmemizi sağlamak için faydalıdır. Bunun avcılardan kaçmak açısından nasıl evrimsel bir avantaja sahip olabileceğini görmek oldukça kolay. Ter ayrıca gözlerde tahrişe neden olur ve gözlerde batma yapar.





**Biliyor muydunuz?**
Yaklaşık 160.000 güve türü vardır

# Böcekler acı hisseder mi?

Tüm hayvanlar kendilerine rahatsızlık veren uyaranlara tepki verir. Örneğin, böcekler kendilerine zarar verme ihtimali olan ısıdan uzaklaşırlar. Tüm böceklerin uyaranlar tarafından tetiklenen duyuları ve uyaranları bir tepkiye dönüştüren sinir sistemleri vardır. Karmaşa, bunun acı olarak tanımlanıp tanımlanamayacağı ya da sadece otomatik bir tepki olup olmadığıdır. Acı hissetmek için bu hissin bilincinde olmak ve nasıl tepki vereceğinize karar verebilmek mi gerekir? İngiliz hukuk sistemi, ahtapotlar, yengeçler ve ıstakozları içeren kafadan bacaklılar ve karından bacaklılar dışında omurgasızlarda acıyı tanımıyor. Diğer omurgasızların içinde bulundukları durumun bilincinde olduklarına dair bir kanıt bulunmadığından, acının bilincinde olamayacakları ve dolayısıyla acı hissetmeyecekleri argümanını kabul etmektedir. Bu durum iç rahatlatıcı çünkü araçların önlerinde veya kazara sakatladığımız ve öldürdüğümüz böceklerin sayısı şaşırtıcı derecede fazla.

# SORU-CEVAP



## NEDEN MİKRODALGA FIRINA YUMURTA KOYMAMAMIZ SÖYLENİR?

Bir şeyler ısındığında genleşirler. Bir yumurtanın sarısı bol miktarda su içerir ve bu su ısındığında genleşmeye başlar. Kaynar suda bu sorun değildir, ancak mikrodalga fırında yumurta sarısı o kadar yüksek sıcaklıklara ulaşabilir ki su buharlaşır. Yumurtanın bir kabuğu ve bunun içinde de bir zarı var. Hızla ısınan yumurta sarısının basıncı kabuk ve zarın kırılma basıncını aşarsa, yumurta patlayacaktır.



Yağ tüylerin ıslanmasını önler

## Ördeklerin tüyleri neden su geçirmez?

Ördeklerin kuyruklarının yakınında preen adı verilen özel bir salgı bezi bulunur. Bu bez, ördeklerin su geçirmezlik etkilerini korumak için gagalarıyla tüylerinin üzerine sürdükleri bir yağ üretir. Yağ, tüylerin suyla dolmasını engelleyen koruyucu bir bariyer oluşturur. Bu su geçirmez tüyler ördekleri sudan ve soğuktan yalıtır. Su geçirmez dış tüylerin altında, ördekleri sıcak tutan kabarık, yumuşak bir tüy tabakası daha bulunur. Su geçirmez tüylerden oluşan bu koruyucu bariyer çok etkili bir sistemdir, ancak sürekli bakım gerektirir. Bu nedenle yaban kuşları tüylerini düzeltmek ve temizlemek için çok zaman harcarlar.

## BİR ARI KOLONİSİNDE HANGİ ARININ KRALİÇE OLACAĞINA KİM KARAR VERİR?

Hangi yumurtaların ana arıya dönüşeceğine işçiler karar verir. Bir kovanda yalnızca bir ana arı olabilir. Kovan aşırı kalabalıklaştığında, işçi arılar kraliçe kuluçka hücreleri hazırlar ve kraliçe her hücreye bir yumurta bırakır. İşçiler daha sonra yumurtaları arı sütüyle kaplar. Larvaların bir kraliçe arıya ya da bir işçiye dönüşmesi arasındaki farkı yaratan şey bu arı sütüdür. Bunu takiben işçi arıların yaklaşık yarısı ve kraliçe arı kovanı terk ederek kovan kurmak için yeni bir yer ararlar. Eski kovanda, kraliçe arı gözlerinden biri açılır ve yeni bir kraliçe arı ortaya çıkar. Yeni kraliçe arı, diğer kraliçe arı hücrelerini bulur ve onları sokarak gelişmekte olan diğer kraliçe arıları öldürür. Eğer iki kraliçe arı aynı anda ortaya çıkarsa, biri ölene kadar kavga devam eder.





## BESİN ZİNCİRİNİN EN ALTINDAKİ HAYVANLARIN NESLİ BİR GÜN TÜKENECEK Mİ?

Biyolojik sistemleri tahmin etmek zordur, ancak sistem dengesiz olduğunda besin zincirinin en altındaki türler bile zorluklarla karşılaşabilir. Örneğin Avustralya'yı ele alalım; 1950'lerde tavşan sayısı hızla artmıştı. Benzer koşullarda, bu ani artışı, bir hayvan popülasyonunun kendi besin kaynağının tamamını yemesiyle bir çöküş takip edebilir.

Yine Avustralya'da, sığırların ülkeye getirilmesi öyle bir tezek birikimine yol açtı ki atıkların birikimi çevreyi tahrip etti, en azından uygun bir bok böceği ortaya çıkana kadar. Genel olarak yırtıcı türler dengenin sağlanmasına yardımcı olur, besin zincirinin altındaki hayvanları kontrol altında tutar, böylece bitkilerin sistemin geri kalanının bağlı olduğu kaynakları sağlamasına izin verir. Bu arada, ayrıştırıcılar gibi sisteme katkıda bulunan diğer türler de sistemin korunmasına yardımcı olur.



**Biliyor muydunuz?**
Denizanaları 600 milyon yıldan daha eskiler

# Biyolüminesan canlılar nasıl ışık üretir?

Biyolüminesans, canlı organizmalar tarafından yayılan ışıktır. Sarı-yeşil ışık, ateş böcekleri ve ateş solucanları da dahil olmak üzere çeşitli böcekler tarafından üretilir. Ancak en çok hayvan ışığını gördüğümüz yer okyanuslardır. Işık, bir enzim olan lusiferazın, lusiferin adı verilen moleküller ile oksijen arasındaki tepkimeyi tetikler. Bunun sonucunda oksilusiferin üretilir ve ışık açığa çıkar. Bu aslında soğuk bir ışık kaynağıdır. Bazı canlılar ışık üretmek için kendi lusiferinlerini kullanır.

Bazı fener balıklarında ışık, özel ampul şekilli ışık organları içinde yaşayan bakteriler tarafından üretilir. Deniz biyolüminesansı genellikle mavi veya yeşildir. Ancak bazı farklı renkler de var. Bazı avcı balıklar kırmızı ışığı hem iletme hem de görme yeteneğine sahiptir, bu da onlara avlarını tespit etmek için özel bir görsel sistem sağlar. Balıkların ve mürekkep balıklarının alt kısımlarındaki ışık organları, bu canlıları yüzeyden gelen ışığa karşı kamufle eder. Bazı organizmaların ise yanıp sönen ışıkları ve kıvılcım benzeri ışıklı parıltıları avcıların kafasını karıştırmak için gelişmiştir.

Denizanalarını fark etmek parlaklıkları sayesinde çok kolay

# Hayvanlar denizin en derin kısımlarında nasıl hayatta kalıyor?

Derin denizin daimi karanlığında ve aşırı basıncında yaşayan organizmalar, hayatta kalmalarını sağlamak için çok sayıda tuhaf ve dahiyane adaptasyona sahiptir. Alacakaranlık bölgesinde, 200 ila 1.000 metre arasında, hayvanlar yiyecek ve eş bulmanın yanı sıra avcılardan kaçmak için genellikle büyük gözlerle donatılmıştır; dev kalamarın (Architeuthis dux) yemek tabağı büyüklüğünde gözleri vardır. Derin denizlerde yaşayan birçok hayvan, 1.000 metrenin ötesindeki zifiri karanlıkta, avlarını tanımak ya da yakalamak için yem olarak kullandıkları ışık üreten organlar geliştirmiştir. Birincil besin kaynağı olarak fitoplankton bulunmadığından, derinlerde yaşayanlar yukarıdan gelen yavaş ve kesintisiz bir atık besin parçacığı yağmuruna bel bağlamak ya da karanlıkta avlanmak ve leş toplamak zorundadır. Bazen bir gemi enkazı, balina gibi büyük bir organizmanın leşi veya bir ağacın gövdesi deniz tabanına ulaşır ve bir dizi hayvanın birkaç yıl sürebilen besin bolluğundan faydalanması ile yaşamın yavaş temposu değişir.

**Biliyor muydunuz?**
Çoğu dalgıç 40 metreden daha derine inmez

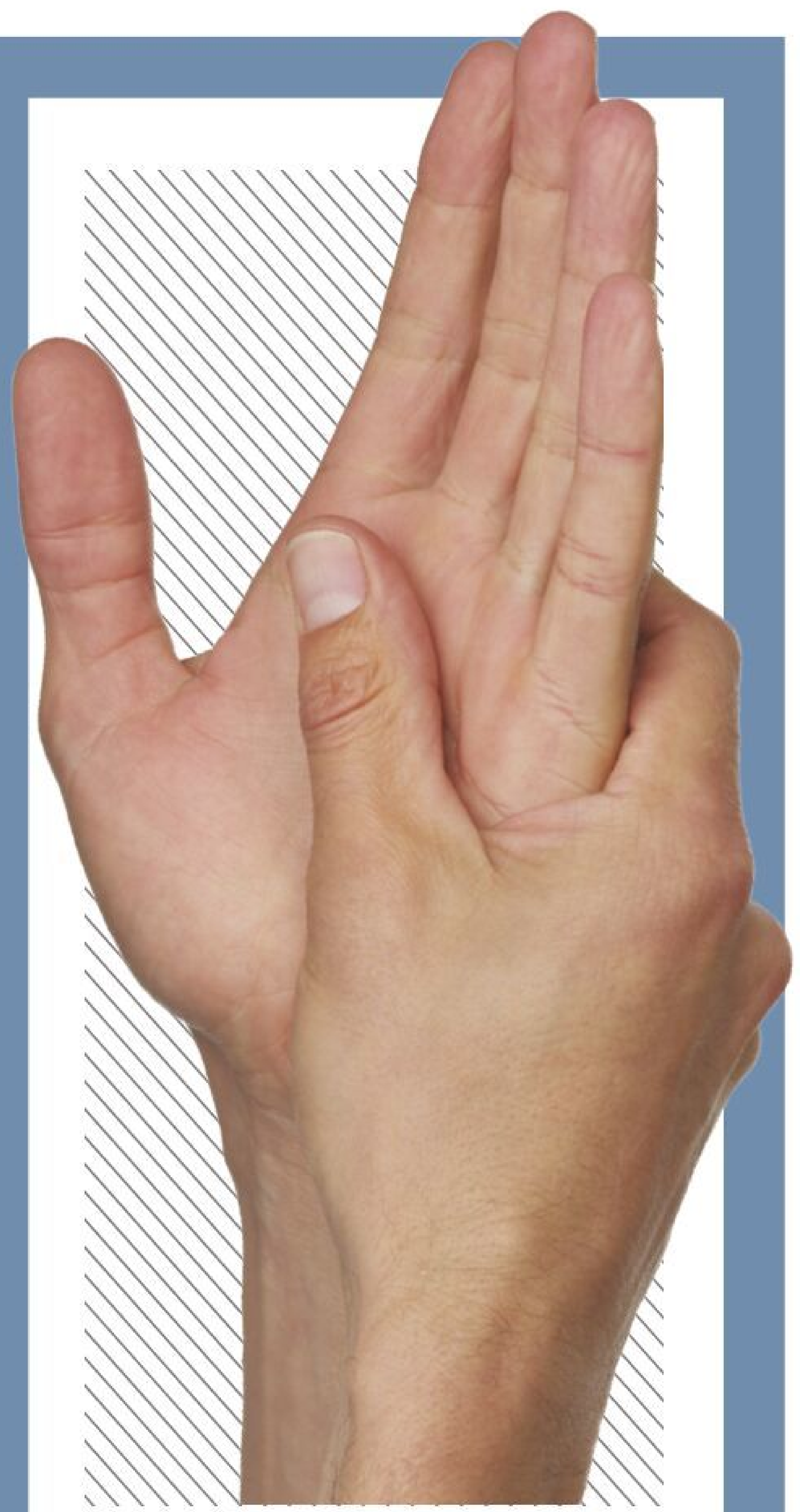


Gemi enkazları okyanusun derinliklerinde küçük biyomlar oluşturabilir



## CİN NEDEN BAZI IŞIKLARDA MAVİ GÖRÜNÜR?

Burada bahsettiğiniz etkinin, bazı içeceklerin ultraviyole ışık altında parlaması olduğunu varsayıyoruz. Cin genellikle tonik su ile karıştırılır ve morötesi ışıkta parlayan cin değil tonik sudur. Bunun nedeni tonik suyun içindeki kinin adlı bir bileşendir. Morötesi ışık kininin üzerine düştüğünde, kinin moleküllerindeki elektronlar bu enerjinin bir kısmını soğurur ve daha yüksek bir enerji seviyesine sıçrar. Elektronlar daha sonra enerji kaybeder ve daha düşük bir enerji seviyesine geri sıçrarken ışıma yoluyla enerji verirler. Yayılan fotonlar morötesi ışıktan daha düşük enerjilidir ve görünür tayftaki mavi ışığa karşılık gelir. Bu etki, morötesi ışıkların kullanıldığı kulüplerde veya barlarda oldukça yaygın görülebilir.

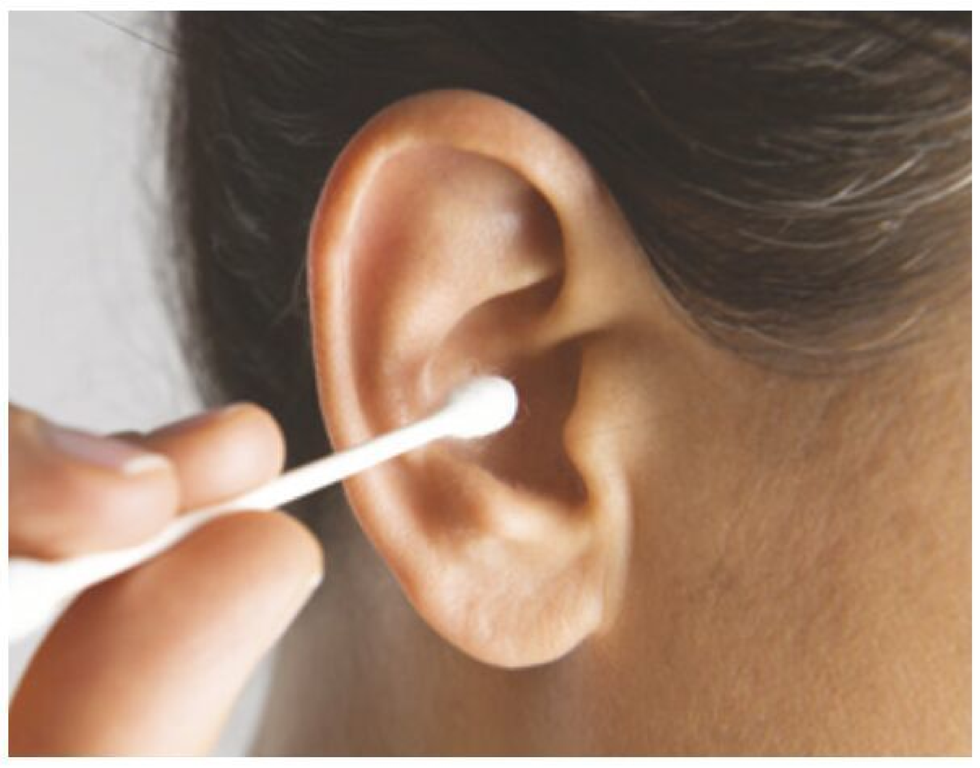


## KARINCALANMA NEDİR?

Çoğu insanın karıncalanma ya da tıbbi adıyla parestezi olarak bilinen batma hissini yaşadığı olmuştur. Genellikle etkilenen bölgeye basınç uygulandığında ortaya çıkar ve bu da o bölgedeki sinirlere giden kan akışını kısıtlar. Basınç uygulanmaya devam ederken uzuv uyuşmuş hissedebilir, ancak karıncalanma genellikle kan akışı devam ettiğinde ve sinirler beyne tekrar sinyal göndermeye başladığında başlar. Kan akışı normale döndüğünde kaybolmaları gerekir. Karıncalanma uzun bir süre boyunca tekrarlayan bir sorunsa, kronik karıncalanma olarak adlandırılır. Bu durumlarda bir tıp uzmanından tavsiye alınmalıdır, Çünkü bu durum multipl skleroz veya diyabet gibi altta yatan ciddi bir durum olduğu anlamına gelebilir.

## KULAK KİRİ NEDİR?

Kulak kiri, insanların ve diğer memelilerin kulak kanallarında bulunan bir maddedir. Tıbbi olarak serumen olarak adlandırılır ve dış kulak kanalındaki ölü deri, kıl ve suda çözünen salgılardan oluşur. Birkaç işlevi vardır; bunlardan biri antibakteriyel, kendi kendini temizleyen bir kayganlaştırıcıdır. Fazla serumen genellikle saçların yıkanması ve çene hareketleri yoluyla kulak kanalından dışarı çıkar. Bazen birikerek sıkışabilir ve bu da kulak çınlamasına ve hafif işitme kaybına yol açabilir.



# Dokunmaya duyarlı bir bitki nasıl çalışıyor?



Kendini avcılardan korumanın akıllıca bir yolu

Bezelye ailesindeki bazı bitkiler, onları bitki dünyasının geri kalanından ayıran oldukça sıra dışı bir yeteneğe sahiptir. Bir şekilde dokunulduğunda veya rahatsız edildiklerinde yapraklarını ve gövdelerini kapatabilirler. Bu hassas bitkilerin en bilineni, Güney ve Orta Amerika'dan gelen tropikal bir ot olan Mimosa pudica'dır.

Bu, bitkinin yaprak ve gövdelerine destek sağlayan hücrelerinde gerçekleşen karmaşık bir süreçtir. Hücreler su ile doludur, bu da şişkin ve sıkı kalmalarını sağlar. Bitkiye dokunulduğunda hücreler suyu serbest bırakarak sönerler ve bunun sonucunda yapraklar ve gövdeler katlanarak içe doğru kapanırlar. Yakından izlerseniz, birkaç dakika sonra suyun geri pompalandığını ve normale döndüklerini görürsünüz.

Peki ama bunu neden yapıyorlar? Bitkiler kaçıp saklanamadıkları için hayvanlar ve böcekler tarafından kemirilmelerini önlemek için birçok akıllıca yol bulmak zorundadır. Sarkık yapraklar aç hayvanları caydırır ve böcekleri uzaklaştırır. Bu hassas bitki, tek başlı bir kobra tarafından ısırıldığınızda da oldukça işe yarar. Köklerinden elde edilen özler, zehri etkisiz hale getirmek için kullanılabilir.

# OKYANUS ASİTLENMESİNİ TEST EDİN

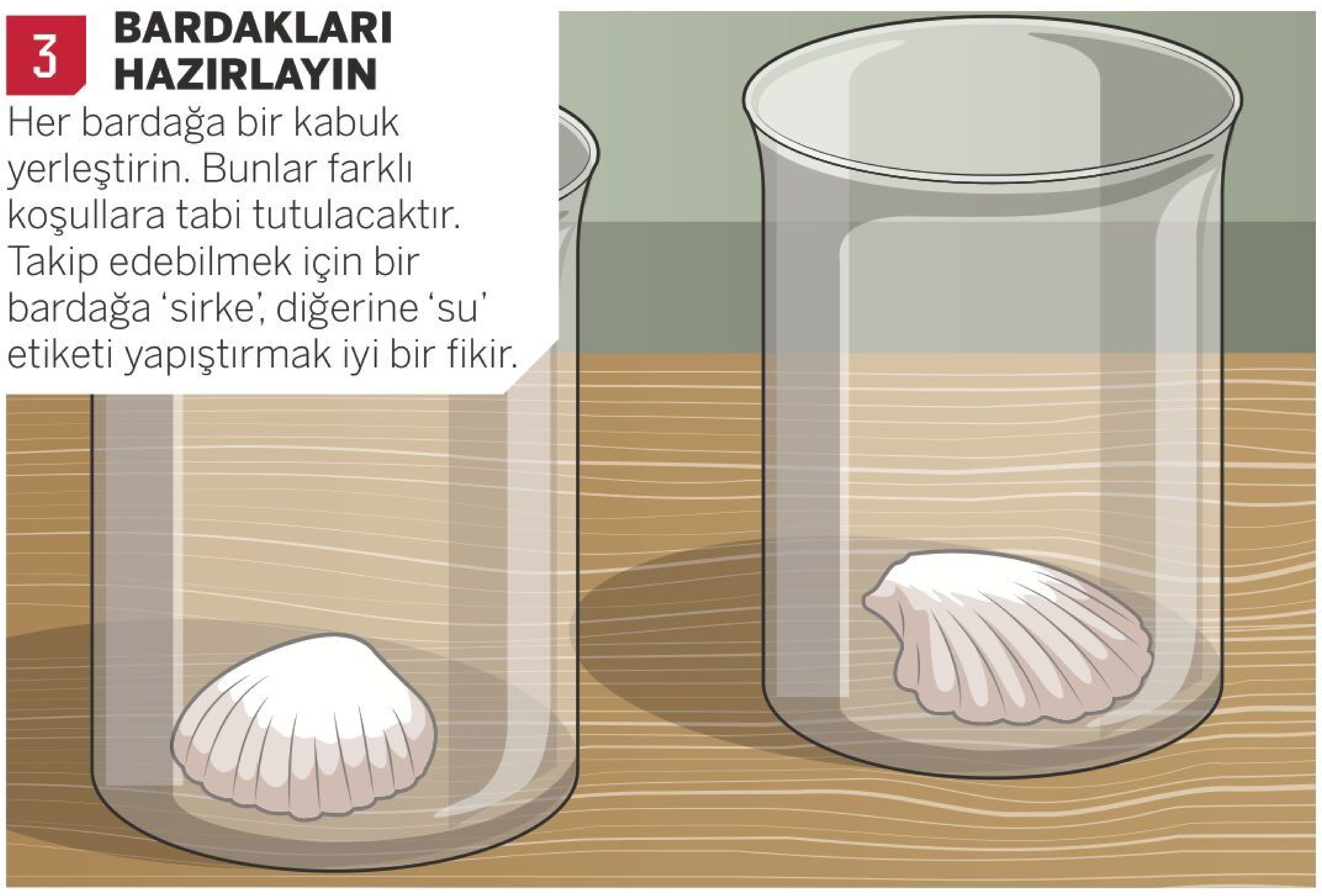
Deniz kabuklarının gözlerinizin önünde yok oluşunu izleyin




**1 EKİPMANLARI TOPARLAYIN**
Bu deney için iki bardağınızdan birini yarıya kadar dolduracak miktarda sirkeye ihtiyacınız olacak. Sirke ile eşleşmesi için aynı hacimde su gerekli.



**2 KABUK SEÇİMİ**
Benzer şekil ve boyutta iki küçük kabuk bulun. Bu, deneyden sonraki değişiklikleri karşılaştırmanıza yardımcı olacaktır. İki kabuğu önceden inceleyin ve görünüşlerini not alın.



**3 BARDAKLARI HAZIRLAYIN**
Her bardağa bir kabuk yerleştirin. Bunlar farklı koşullara tabi tutulacaktır. Takip edebilmek için bir bardağa 'sirke', diğerine 'su' etiketi yapıştırmak iyi bir fikir.



**4 SUYU EKLEYİN**
Suyu alın ve bardaklardan birini yarısına veya en azından kabuğun tamamı batana kadar doldurun. Bu, okyanus kabuğunu temsil eder, ancak denize yakın bir yerde yaşıyorsanız gerçek deniz suyu da kullanabilirsiniz.



**5 ASİDİK KOŞULLAR**
İkinci bardağa aynı hacimde sirke dökün. Bu 'okyanus' çok daha asidiktir ve pH seviyesi yaklaşık 2,5'tur.

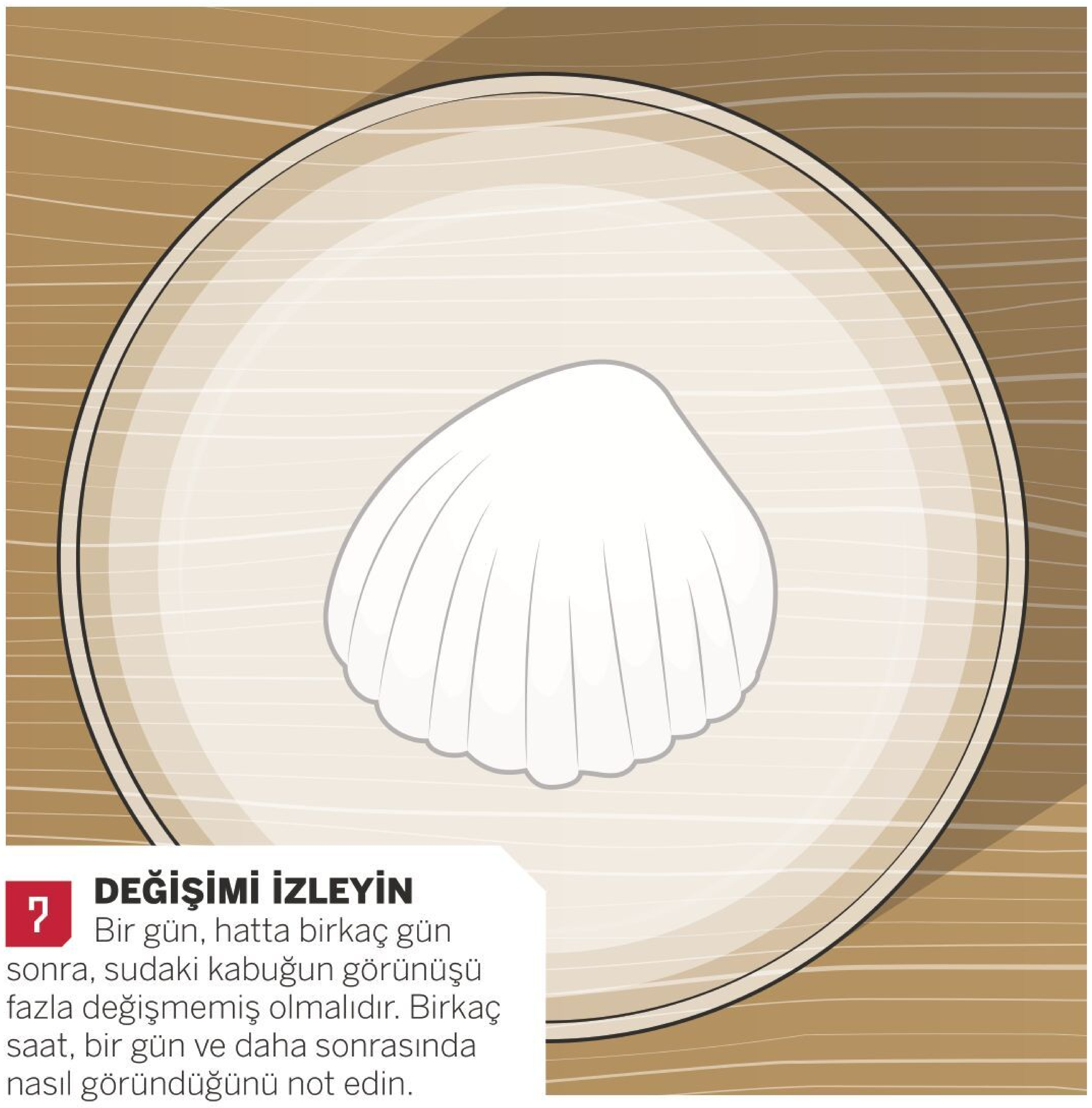


**6 GÖZLEMLEYİN**
Kabuğu sirkeyle kapladığınız anda ne oluyor? Eğer yakından bakarsanız, yüzeyinin köpürmeye ve kabarmaya başladığını göreceksiniz.

MALZEMELER

- Benzer büyüklükte iki deniz kabuğu
- İki şeffaf bardak
- Su
- Beyaz sirke

**TEK BAŞINA YAPMA!**
18 yaşından küçüksen bir yetişkin sana eşlik etsin.



**7 DEĞİŞİMİ İZLEYİN**
Bir gün, hatta birkaç gün sonra, sudaki kabuğun görünüşü fazla değişmemiş olmalıdır. Birkaç saat, bir gün ve daha sonrasında nasıl göründüğünü not edin.



**8 ASİDİN GÜCÜ**
Birkaç saat, bir gün ve birkaç gün sonra sirke içindeki kabuğa ne oldu? Hafif bir bozulma görebilmeniz gerekir; kabuk sonunda çözülür ve tamamen yok olarak sirkeyi bulanıklaştırır.

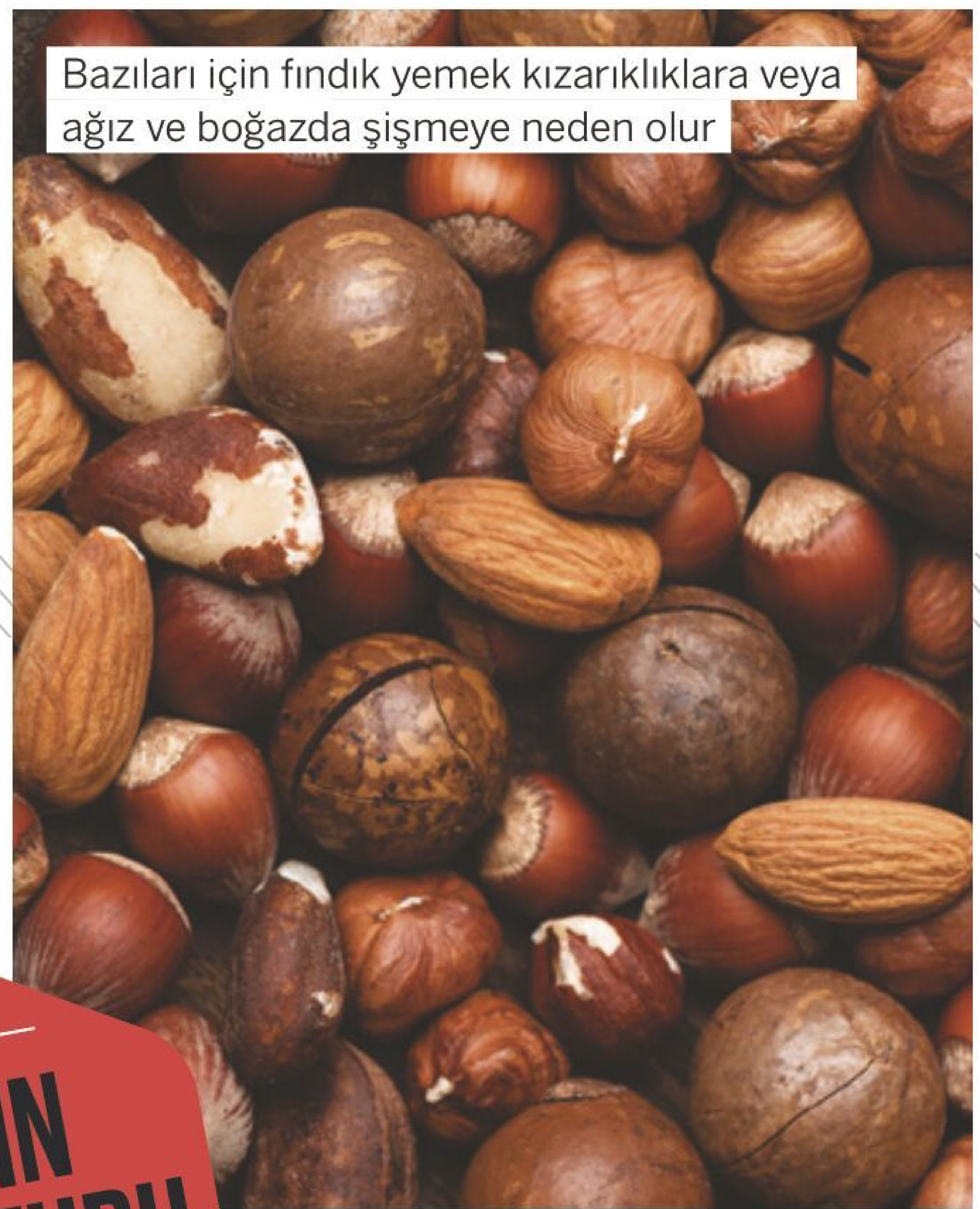
ÖZET

**Bu deneydeki kabuklar kalsiyum karbonattan yapılmıştır. Sirkenin içindeki asetik asit kabukla tepkimeye girerek kalsiyum karbonatı parçalar ve karbondioksit kabarcıkları oluşturur. Bu gaz karbonattan salınırken kalsiyum da suya karışır.**

**Bu süreç küçük bir bardakta gerçekleştiğinde zararsızdır, peki ya bu okyanus çapında bir ölçekte gerçekleşirse? Küresel ısınma nedeniyle atmosfere daha fazla karbondioksit salındıkça, okyanus suyunda çözünmüş olan gazın konsantrasyonu artar. Bu da zamanla suyun pH değerini düşürür, yani daha asidik hale gelir.**

**Evleri olarak bu kabuklara bağımlı olan deniz canlıları için okyanus asitliğindeki ciddi değişiklikler hayatta kalma oranları üzerinde felaket sonuçlar doğurur. Tıpkı deniz kabuğunuzun sirke tarafından zayıflatılması ve sonunda camın içinde yok olması gibi, bu hayvanların evleri de yüksek asidik koşullarda var olamaz.**

# SİZDEN
Okurlarımızın merak etikleri


Bazıları için fındık yemek kızarıklıklara veya ağız ve boğazda şişmeye neden olur

## ALERJİLER

Arkadaşımın kuruyemişlere karşı ciddi bir alerjisi var ve bu dünya çapında yaygın bir alerji gibi görünüyor. Bu alerji nasıl bu kadar yaygın hale geldi?
**Meriç Görenekli**

AYIN MEKTUBU

**Bu soru ilginç ve bilim insanları şu anda bu soruya yanıt arıyor. Özellikle Batı'da alerjiler son birkaç on yılda genel olarak artış göstermiş olup, Avrupa'daki yetişkinlerin yüzde ikisinin gıda alerjisi olduğu bildirilmiştir. İngiltere'de yer fıstığı alerjisi olan kişi sayısı 1995 yılına kıyasla 2016 yılında beş kat artmıştır. Alerjiler batılı, kentsel ülkelerde daha fazla görüldüğünden, kirlilik, mikroplarla daha az karşılaşma ve diyetlerin önemli ölçüde evrimleşmesi olası katkılardan bazılarıdır.**

**Alerjilerin genel olarak artmasının nedeni, savaşılacak daha az patojenik enfeksiyon olduğu için vücudun fındık gibi genellikle zararsız maddelerle savaşmaya başlaması olabilir. Fındık ve teknik olarak baklagil olan yer fıstığı protein içerikleri nedeniyle yaygın alerjenlerdir. Proteinleri, bağışıklık sisteminin antikorlarına diğer gıdaların içeriğinden daha kolay bağlanır ve daha fazla sayıda alerjik reaksiyonu tetikler. Son yıllarda pek çok ülkede diyetler fındık gibi gıdalardan elde edilen katı ve sıvı yağları daha fazla içeriyor. Bu gıdaların yaygınlığı arttıkça, alerjik reaksiyon vakaları da artmaktadır.**

## OJENİN KİMYASI

Bugün ojelerimi çıkarıyordum ve neden çıkarmanın bu kadar zor olduğunu merak ettim. Ojenin ve asetonun içinde hangi kimyasallar var?
**Melike Yetiz**

**Ojenin kimyası, tırnaklarınızı boyarken göründüğünden daha karmaşıktır. Kurudukça tırnak yüzeyinde bir film tabakası oluşur. Ojenin içindeki bir polimer (çoğunlukla nitroselülöz) ıslakken çözücü içinde çözülür, ancak ojeyi şişesinden çıkarıp tırnaklara ince bir şekilde yaydıktan sonra çözücü buharlaşır ve polimer film oluşur.**

**Ojeyi çıkarmanın en kolay yolu bir şişe aseton satın almaktır. Karbon, hidrojen ve oksijenden oluşan bu organik çözücü renksizdir ve oldukça yanıcıdır. Buharlaşan çözücünün yerini alır ve ojeyi parçalayarak tırnaklardan kaldırılabilecek bir sıvı haline getirmeye çalışır.**

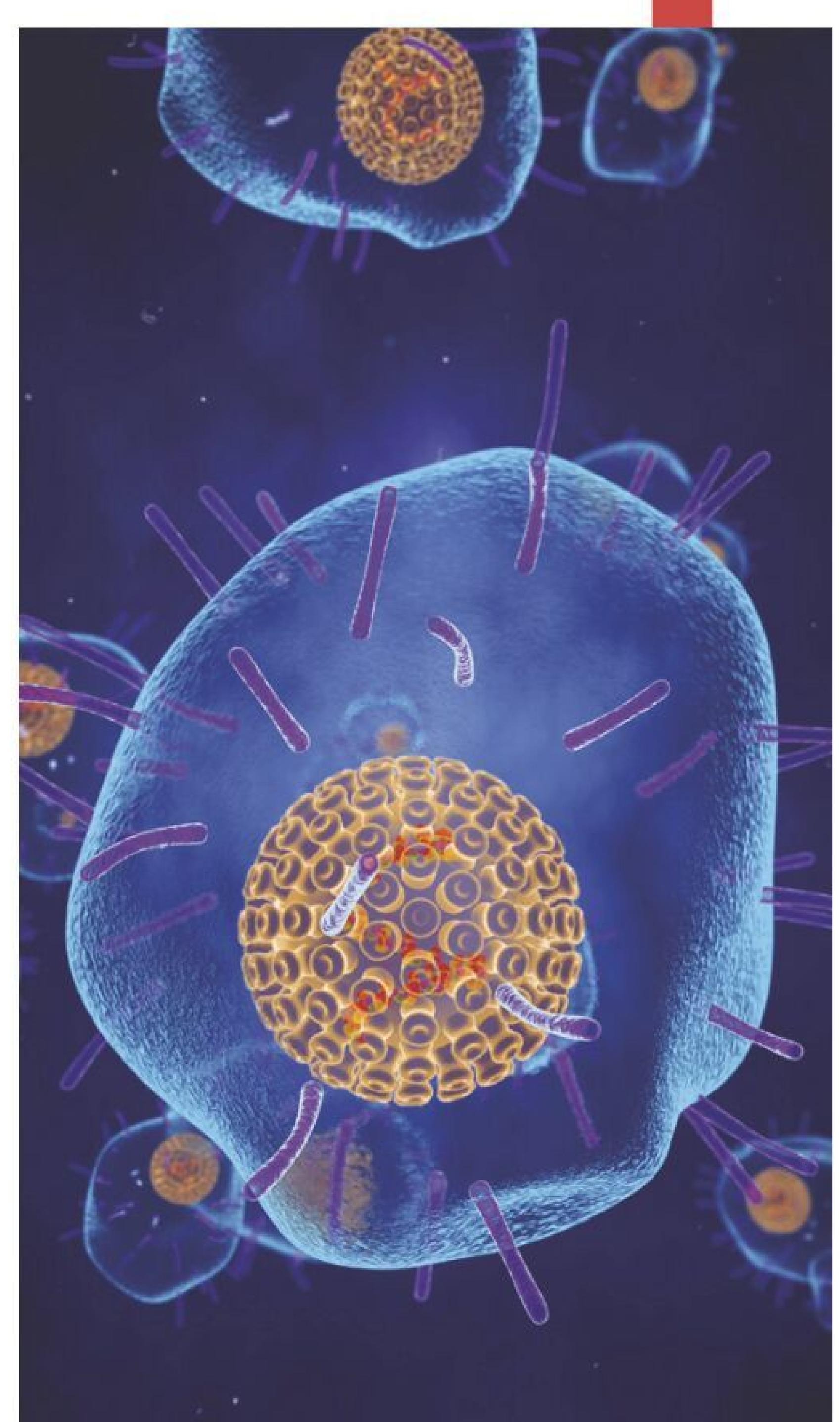
**Aseton bazlı çıkarıcılar ojeyi çıkarmak için iyi çalışsa da, güçleri nedeniyle tırnaklar üzerinde sert olabilir ve tırnakların kurumuş hissetmesine neden olabilir. Diğer etkili çıkarıcılar arasında etil asetat ve butil asetat bulunur.**


Aseton benzen ve propilen kimyasal bileşiklerinden oluşur

## GEÇMEYEN SUÇİÇEĞİ

Suçiçeği yıllar sonra nasıl zona olarak yeniden ortaya çıkıyor?
**Hüseyin Arıtan**

**Suçiçeği vücudun sinir sisteminde uykuda kalır. Bağışıklık sisteminiz zayıflarsa, suçiçeği virüsü (varisella-zoster) yeniden aktif hale gelebilir ve vücudun sinir yollarında ilerleyerek ağrılı bir döküntü şeklinde cilde ulaşabilir. Su çiçeği geçiren herkes zona olmaz ve insanların neden zona olduğu tam olarak bilinmemektedir. Ancak özellikle bağışıklık sistemi zayıf olan yaşlı insanlarda daha sık görülür.**


Varisella-zoster virüsünün illüstrasyonu

HOW IT WORKS

DB DOĞAN BURDA DERGİ

**YAYINCI**
Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş.

İcra Kurulu Başkanı
Cem M. Başar

Yayın Direktörü (Sorumlu)
Gökhun Sungurtekin

Yayın Yönetmeni
Şahin Ekşioğlu

Yayına Hazırlayan
H. Aziz Kayıhan

Grafik Tasarım
Hasan Kaya

Katkıda Bulunanlar
Mahmut Karslıoğlu, Cenk Tarhan

Etkinlik ve Proje Direktörü
Ali Erman İleri

Kurumsal İletişim Müdürü
Funda Demirci Ayan

**YÖNETİM**
Satış ve Dağıtım Direktörü **Egemen Erkorol**
Finans Direktörü **Didem Kurucu**
Üretim Planlama Direktörü (Tüzel Kişi Temsilcisi) **Yakup Kurtulmuş**
Dijital İçerik Direktörü **Eren Demir**

**REKLAM**
Grup Başkanı **Nisa Aslı Erten Çokça**
Grup Başkan Yardımcısı **Seda Erdoğan Dal, Işıl Baysal Turan**
Satış Koordinatörü **Burcu Acavut, Burcu Kevser Karaçam, İpek Tunalı**
Satış Müdürü **Mürvet Yılmaz**
Reklam Teknik Müdürü **Ayfer Kaygun Buka**
☎ 0 212 336 53 61-62

**REZERVASYON**
Rezervasyon ☎ 0 212 336 53 00 - 57 - 59
Rezervasyon Faks 0 212 336 53 92 - 93
Hedef Sayfalar Reklam Koordinatörü **Aysel Şener**
☎ 0 212 336 53 70 Faks 0 212 336 53 91
Reklam Bölgeler Satış Müdürü **Hülya Erdoğan**
☎ 0 212 336 53 72 Faks 0 212 336 53 91
Ankara Reklam Satış Koordinatörü **Sezinur Balıkçıoğlu**
Ankara Reklam Satış Müdürü **Beliz Balıbey**
☎ 0 312 577 31 56

**ANKARA TEMSİLCİSİ**
**Erdal İpekeşen** ☎ 0 312 577 31 56

**ULUSLARARASI REKLAM SATIŞ TEMSİLCİLERİMİZ**
Burda Uluslararası
Italya: **Mariolina Siclari**
☎ +39 02 91 32 34 66, mariolina.siclari@burda.com
Burda Community Network
Almanya/Merkez: **Vanessa Noetzel**
☎ +49 89 9250 3532, vanessa.noetzel@burda.com
**Michael Neuwirth**
☎ +49 89 9250 3629, michael.neuwirth@burda.com
Avusturya/İsviçre: **Goran Vukota**
☎ +41 44 81 02 146, goran.vukota@burda.com
Fransa/Luksemburg: **Marion Badolle-Feick**
☎ +33 1 72 71 25 24, marion.badolle-feick@burda.com
İngiltere/İrlanda: **Jeannine Soeldner**
☎ +44 20 3440 5832, jeannine.soeldner@burda.com
ABD+Kanada+Meksika: **Salvatore Zammuto**
☎ +1 212 884 48 24, salvatore.zammuto@burda.com

**YÖNETİM YERİ**
Kuştepe Mah. Mecidiyeköy Yolu Cad. No: 12
Trump Towers Kule 2 Kat: 21 34387 Şişli - İstanbul
☎ 0 212 410 32 00 **Faks** 0 212 410 35 81
**Baskı:** Bilnet Matbaacılık ve Yayıncılık A.Ş.
Dudullu Org. San. Bölgesi 1. Cad. No: 16 Ümraniye - İstanbul
☎ 444 44 03 **Faks** 0 216 365 99 07-08 www.bilnet.net.tr
**Dağıtım:** Turkuvaz Dağıtım Pazarlama A.Ş.
**DB Okur Hizmetleri Hattı**
☎ 0 212 478 0 300 okurhizmetleri@doganburda.com
**DB Abone Hizmetleri Hattı**
☎ 0 212 478 0 300
**E-posta** abone@doganburda.com **Web** www.doganburda.com
**Çalışma saatleri**
Her gün saat 9.00-22.00 arasında hizmet verilmektedir.
**Yayın türü:** Ulusal, iki ayda bir

FIPP üyesidir.

# KISACA

Aklınızı başınızdan alacak şaşırtıcı gerçekler

# 4.000 YAŞINDA

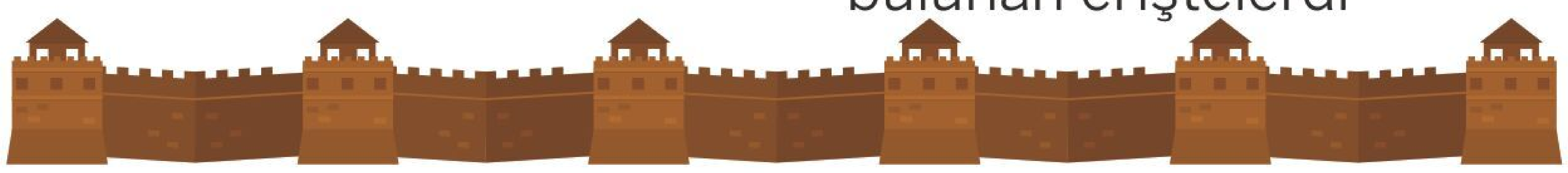


Keşfedilen en eski makarna, Çin'in kuzeydoğusunda mühürlü bir kapta bulunan eriştelerdi



## 139 METRE

Büyük Giza Piramidi yaklaşık 4.000 yıl boyunca dünyanın en yüksek yapısıydı



# 21.169 KM

Çin Seddi'nin tamamlanması yaklaşık 20 yıl sürmüştür ve 21.196 kilometre uzunluğundadır

# 75.640 kilometre/saat

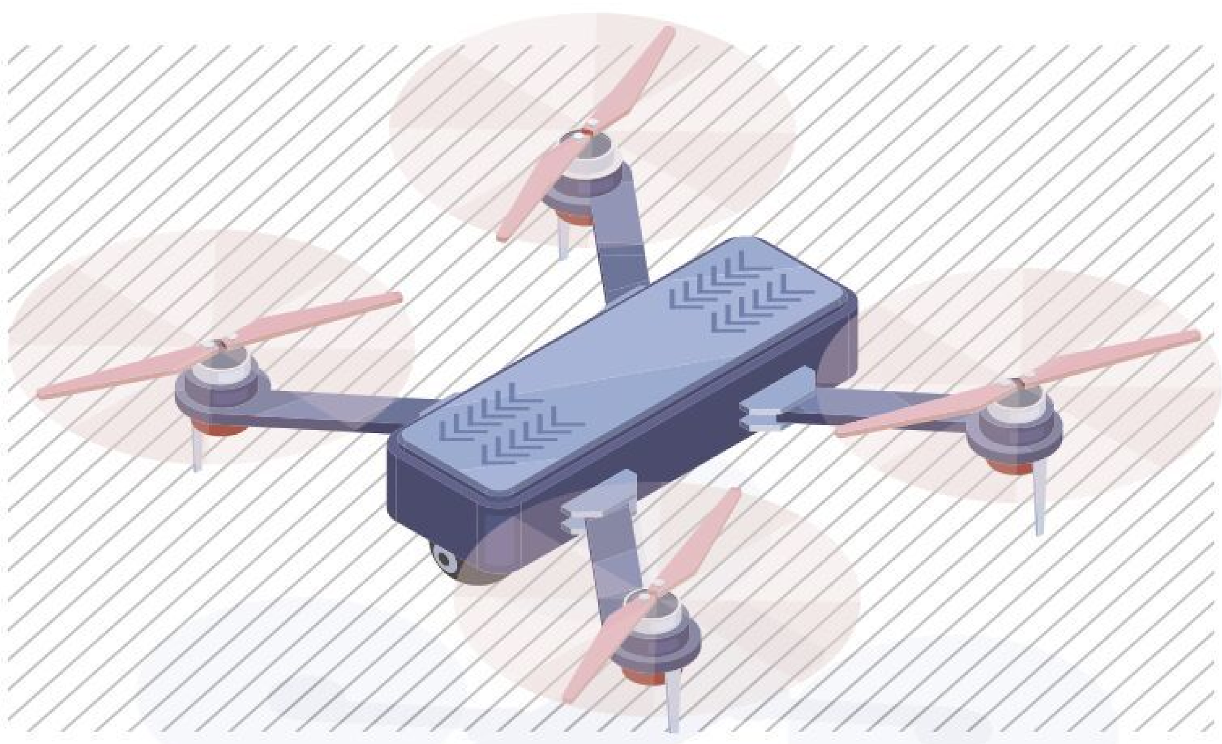
Atlas V roketi ilk kez fırlatıldığı 2006 yılında yeni bir hız rekoru kırmıştı



## ASTEROİT KELİMESİ YUNANCA 'YILDIZ ŞEKİLLİ' ANLAMINA GELİR

# 70 MİLYON YIL ÖNCE

Çim ilk olarak dinozorlar yok olmadan hemen önce ortaya çıktı



# İKİ YAŞ

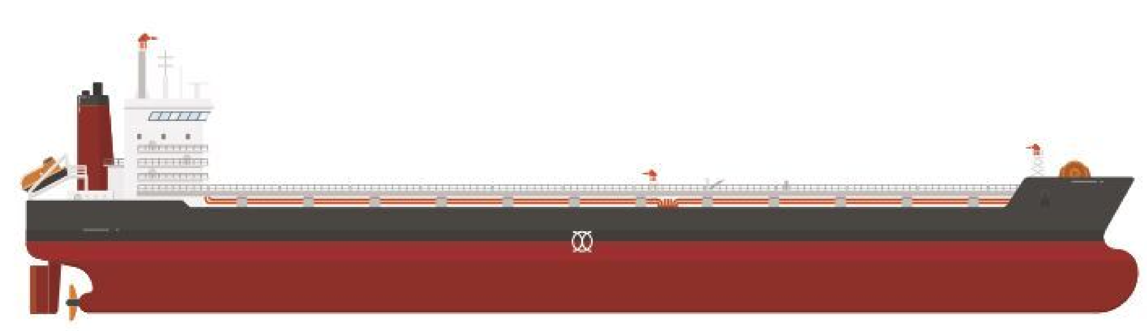
24 ayın altındaki çocuklar genellikle aynada kendilerini tanıyamazlar

## Adolf Hitler'in yeğeni William, Liverpool'da doğdu ve amcasına şiddetle karşı çıkıyordu

## BİR TURİSTİN DRONUNU KAPLICAYA DÜŞÜRMESİNDEN BU YANA ABD MİLLİ PARKLARINDA DRON KULLANIMI YASAKLANDI

# 15%

Cildiniz vücut ağırlığınızın yedide biri kadardır



# 657.019

Dünyanın en büyük petrol tankerinin tam yüklü ağırlığı yarım milyon tonun üzerindedir